

UNIVERSITAT DE BARCELONA
FACULTAT DE FARMÀCIA I CIÈNCIES DE L'ALIMENTACIÓ

TREBALL DE FI DE GRAU

PÈRDUA DE L'OLFACTE

EFFECTES EN L'ALIMENTACIÓ



SÒNIA ROSELL FERRER

REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA

TEMÀTICA: NUTRICIÓ I BROMATOLOGIA
CONVOCATÒRIA: JUNY 2020



Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons.

RESUM

Avui dia encara existeix la creença que l'olfacte és un sentit insignificant, però realment té un fort impacte en molts aspectes de les nostres rutines diàries. Com a nutricionista-dietista és interessant aprofundir en els efectes que tenen les diferents afectacions de l'olfacte en l'alimentació de les persones afectades.

Per a fer aquesta revisió, s'ha realitzat una recerca bibliogràfica, principalment en les bases de dades PubMed, Scopus, i la pàgina web de Rhinology. Amb la informació recopilada s'ha estudiat la fisiologia i l'anatomia tant del sistema olfatiu humà com del sistema gustatiu, les proves diagnòstic i els tractaments més utilitzats, i la relació d'aquests aspectes amb la dieta i la nutrició.

La pèrdua de l'olfacte forma part del procés d'envelliment del cos humà, i afecta sobretot a la població gran. Un 50% de la població major de 65 anys pateix una afectació olfactiva (parcial o total), i en general, és una patologia que afecta més als homes que les dones. L'envelliment de les cèl·lules provoca una disminució del nombre i de la sensibilitat dels receptors olfactius, l'epiteli olfatiu es fa més prim i sec, el nombre de neurones olfactives i terminacions nervioses disminueix, etc. L'anòsmia congènita afecta un 1% de la població general. Existeixen altres causes de la pèrdua olfactiva a part de l'envelliment natural, com ara l'Alzheimer, el Parkinson, els efectes negatius d'alguns medicaments, els traumatismes cranials, la COVID-19, etc.

Per això és important el diagnòstic precoç i el tractament eficaç de la pèrdua de l'olfacte, ja que pot ser símptoma d'altres patologies greus, i pot provocar canvis en els hàbits alimentaris que causin malnutrició.

Paraules clau: olfacte, sabor, pèrdua de l'olfacte, alimentació, nutrició.

ABSTRACT

Nowadays, there is still the belief that smell is an insignificant sense, but it really has a strong impact on many aspects of our daily routines. As a nutritionist-dietitian, it is interesting to delve into the effects that different olfactory impairments have on the diet of people affected.

To do this review, a bibliographic search has been carried out, mainly in the databases PubMed, Scopus, and the Rhinology website. With the information accumulated, it has been studied the physiology and anatomy of both the human olfactory system and the taste system, the most commonly used diagnostic tests and treatments, and the relationship of these aspects with the diet and nutrition.

Loss of smell is part of the aging process of the human body, and it mainly concern the elderly population. The fifty percent of the population over the age of 65 suffer from an olfactory impairment (partial or total), and in general, it is a pathology that affects men more than women. Aging of the cells causes a decrease in the number and sensitivity of the receptors, the olfactory epithelium becomes thinner and drier, the number of olfactory neurons and nerve endings decreases, and so on. Congenital anosmia affects 1% of the general population. There are other causes of olfactory loss apart from the natural aging, such as Alzheimer's, Parkinson's, the negative effects of some medications, head trauma, COVID-19, and more.

This is why early diagnosis and effective treatment of olfactory loss is important, as it can be a symptom of other serious pathologies, and can lead to changes in eating habits that cause malnutrition.

Key words: smell, flavor, los of smell, diet, nutrition.

ÍNDIX

| | |
|--|-----------|
| 1. Introducció | 6 |
| 1.1. Fisiologia i anatomia de l'olfacte | 6 |
| 1.2. Fisiologia i anatomia del gust | 9 |
| 1.3. Pèrdua de l'olfacte | 12 |
| 1.3.1. Etiologia | 13 |
| 1.3.2. Dades demogràfiques | 14 |
| 1.3.3. Diagnòstic | 15 |
| 1.3.4. Tractament | 18 |
| 2. Objectius | 20 |
| 3. Materials i mètodes | 20 |
| 4. Estat actual del tema | 21 |
| 4.1. Efectes en l'alimentació | 21 |
| 4.1.1. Tractament dietètic | 23 |
| 4.2. Anòsmia i COVID-19 | 25 |
| 5. Discussió i visió crítica del tema | 26 |
| 6. Aportacions i suggeriments al tema | 27 |
| 6.1. Disseny d'un assaig clínic | 27 |
| 7. Bibliografia | 30 |
| 8. Annexos | 31 |
| 8.1. Annex 1: test UPSIT | 36 |
| 8.2. Annex 2: qüestionari d'avaluació del tast | 37 |

ÍNDIX DE FIGURES I TAULES:

| | |
|---|----|
| Figura 1. Anatomia del sistema olfactiu | 7 |
| Figura 2. Epiteli olfactiu | 7 |
| Figura 3. Anatomia d'una neurona olfactiva i estructura de la membrana dels cilis | 8 |
| Figura 4. Estructura de la via olfactiva | 9 |
| Figura 5. Anatomia del corpuscle gustatiu | 10 |
| Figura 6. Estructura de la superfície de la llengua | 10 |
| Figura 7. Innervació del sistema olfactiu | 12 |
| Taula 1. Recull de proves diagnòstic per a l'olfacte validades | 17 |

1. INTRODUCCIÓ

El sentit es defineix com a la funció fisiològica a través de la qual l'ésser humà i els animals reben informació de l'exterior o l'interior, mitjançant els òrgans especialitzats. Ens permet obtenir informació de l'entorn que ens envolta i de l'interior de l'organisme. Aquest mecanisme fisiològic es coneix amb el nom de sensació: recepció d'estímuls mitjançant els òrgans sensorials. Aquests òrgans són capaços de transformar l'energia dels estímuls en impulsos elèctrics i químics que es transmeten al sistema nerviós central i al cervell.(73)

En l'espècie humana s'han catalogat els anomenats sentits generals (sensacions somàtiques i visceral) i els sentits especials. Els sentits generals són aquells que aporten informació sobre l'estat intern de l'organisme: la calor, el dolor, la propiocepció i l'equilibri. No estan formats per òrgans especialitzats, sinó per receptors repartits per tot el cos (pell, teixit connectiu, còrnia, músculs, vísceres, etc.). Els sentits especials en canvi, estan formats pels òrgans sensorials, que contenen receptors especialitzats en els teixits epitelials. Aquest grup engloba el gust, l'olfacte, la visió, l'oïda i el tacte. El gust i l'olfacte, són sentits químics, és a dir, que l'impuls es transmet a partir de la interacció entre una molècula i un receptor del seu sistema. Avui dia però, encara existeix discrepància entre els científics i investigadors sobre la classificació dels sentits.(1)

L'olfacte i el gust juguen un paper important en diferents funcions de l'organisme i en aspectes rutinaris de les nostres vides (avaluar l'estat dels aliments, detectar perills, etc.). És per això que l'estudi del seu mecanisme i funcionament és clau per entendre la connexió i el funcionament d'aquelles relacionades amb l'alimentació.

1.1. Fisiologia i anatomia de l'olfacte

L'òrgan olfactiu, en l'espècie humana, té dues funcions principals: reconèixer i identificar les olors de l'entorn, i ajudar a reconèixer i identificar el sabor del menjar.(7) Anatòmicament, està format per dues foses nasals amb obertures exteriors, separades pel septe nasal, els cornets superior i mitjà (estructures cartilaginoses que formen les parets laterals de les foses), la làmina cribrosa, el bulb i els nervis olfactius.(1-8) (**Fig. 1**)

La part superior de la cavitat nasal (septe superior, cornets i làmina cribrosa), està recoberta per un epitelí escamós pseudoestratificat altament vascularitzat.(2) Aquest epitelí té una superfície aproximada de 5cm², i està format per cèl·lules basals, cèl·lules de sosteniment, cèl·lules especialitzades (receptors olfactius) i glàndules olfactives (glàndules de *Bowman*).⁽¹⁾ Les funcions d'aquest epitelí són escalfar, humitejar i netejar l'aire que entra per les foses nasals, i participar en el procés de detecció de les olors.⁽⁴⁾ (**Fig. 2**)

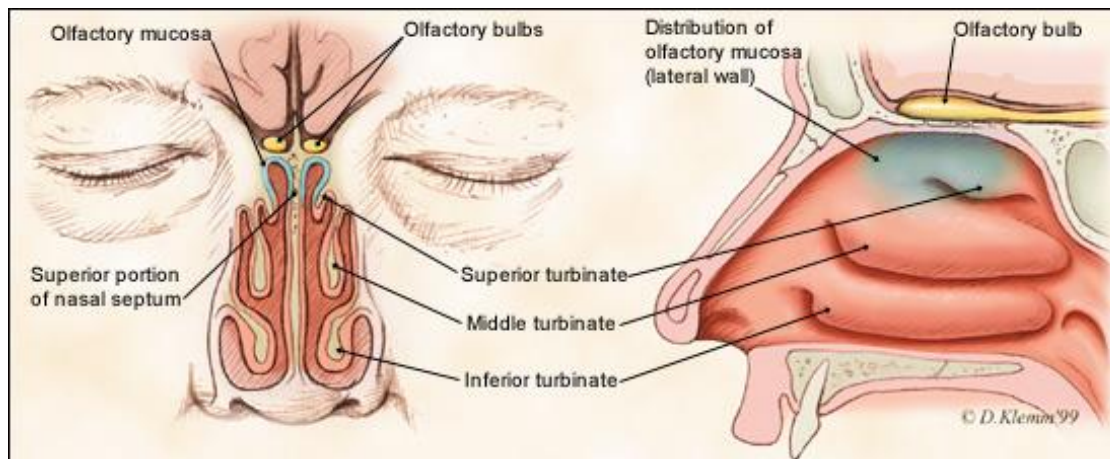


Figura 1. Anatomia del sistema olfactiu. From: Bromley SM. *Smell and Taste Disorders: A Primary Care Approach*. Am Fam Physician [Internet]. 2000;2:427-436.

Les cèl·lules basals són realment cèl·lules mare, que es dediquen a la regeneració cel·lular de l'epiteli. Produeixen noves cèl·lules olfactives a partir de la divisió cel·lular, per a poder substituir les cèl·lules danyades o velles.(1-5,7) Tenen un caràcter multipotent, és a dir, que són capaces de generar qualsevol tipus de cèl·lula olfactiva.(4) L'expressió de les diferents cèl·lules depèn tant de l'ambient, com del procés d'envelliment, del grau de dany acumulat, d'infeccions prèvies, etc. Els receptors olfactius es regeneren cada 30-60 dies.(7)

Les cèl·lules de sosteniment són cèl·lules no-neuronals, situades a la banda luminal de l'epiteli. Se'n poden distingir dos tipus: les cèl·lules sustentaculars, que proporcionen suport físic i nutricional a l'epiteli, i les cèl·lules amb microvellositats.(4,5,9) Aquestes cèl·lules proveeixen també d'aïllament elèctric entre les cèl·lules receptores.(1)

Les glàndules olfactives són les encarregades de la fabricació del moc que recobreix la part luminal de l'epiteli. (1-5,7)

Les cèl·lules receptores olfactives són neurones de primer ordre, bipolars. Es coneix que l'epiteli olfactiu està format per uns 6 milions de cèl·lules receptores.(7) Cada receptor té una dendrita exposada cap a la cara luminal de l'epiteli, i un axó que es projecta a través de la làmina cribrosa fins al bulb olfactiu. La dendrita conté els cilis encarregats de generar moviment, de manera que les partícules odoríferes (compostos químics volàtils) quan entren en contacte amb el moc de l'epiteli, avancen per la mucosa olfactiva fins a ser detectades pels receptors.(1-3,5,7) En la membrana plasmàtica d'aquests cilis, s'hi troben fins a 350 proteïnes

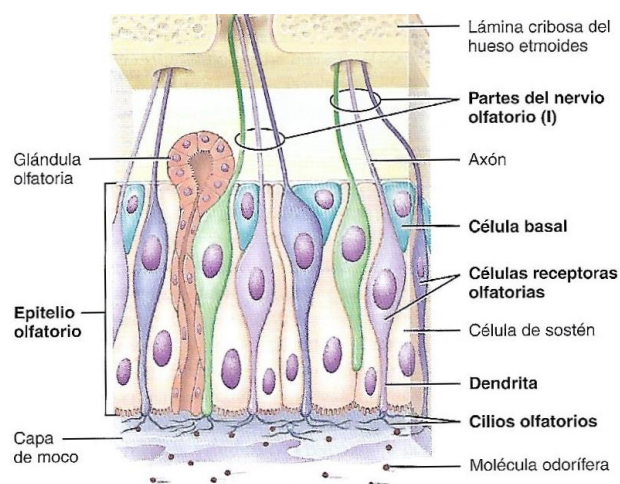


Figura 2. Epiteli olfactiu.

From: Gerar J. T, Derrickson B. *Sentidos especiales: sentidos especiales y homeostasis*. In: Wiley J. & Sons, editor. *Principios de anatomía y fisiología*. 15a edició. Ciudad de México: Editorial Medica Panamerica; 2018. p. 576-583.

receptores olfactivos diferents, capaces d'unir-se als odorants.(7) Aquestes proteïnes són realment receptors acoblats a proteïna-G. Tot i que cada cèl·lula receptora és capaç d'expressar només un sol tipus de receptor, un sol odorant pot unir-se a diferents tipus de receptors. (1,3,5,7,10)

Quan l'odorant interactua amb el receptor, s'activa l'enzim adenilat ciclasa per a la producció de *monofosfat d'adenosina cíclic (cAMP)*, que acaba creant un potencial d'acció (PA) despolaritzant en la membrana de la cèl·lula receptora. Quan aquest PA despolaritzant supera el seu llindar, es desencadena un potencial d'acció al llarg de l'axó, transmetent l'impuls nerviós a través del tracte olfatiu.(1,2) Tot aquest procés, rep el nom de transducció (conversió de l'energia de l'estímul en un potencial d'acció dins un receptor sensorial) (1). El llindar del potencial d'acció per a l'olfacte és molt baix, de manera que a una concentració molt baixa de substància odorífera en l'aire, els receptors ja són capaços de detectar-lo. Un cop la molècula ja ha entrat en contacte amb els receptors, s'inicia l'adaptació a l'olor, és a dir, que disminueix la sensibilitat a aquella molècula en concret.(1) **(Fig. 3)**

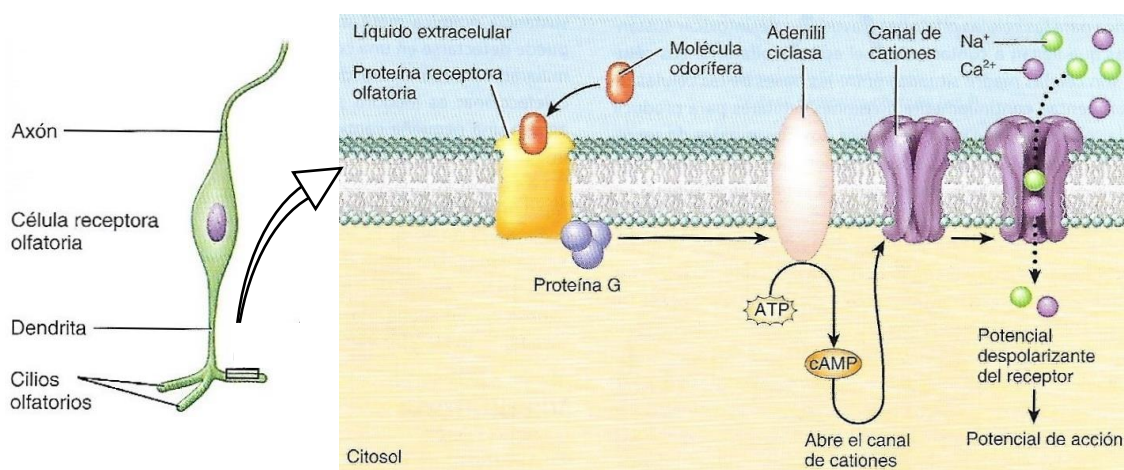


Figura 3. Anatomia d'una neurona olfactiva i estructura de la membrana dels cil·lis.
 From: Gerar J. T, Derrickson B. *Sentidos especiales: sentidos especiales y homeostasis.*
 In: Wiley J. & Sons, editor. *Principios de anatomía y fisiología.* 15a edició. Ciudad de México: Editorial Medica Panamerica; 2018. p. 576-583.

El bulb olfatiu està situat a la part inferior del cervell, per sobre la làmina cribrosa de l'os etmoide. Està format per neurones de segon ordre, anomenades cèl·lules mitrals i cèl·lules en plomall. Els axons dels receptors, estableixen sinapsi amb aquestes cèl·lules, formant unes estructures anomenades glomèruls. Cada glomèrul, rep els axons d'aquells receptors que expressen el mateix tipus de proteïna receptora, de manera que s'activa un patró diferent per a cada odorant. El cervell és capaç d'identificar i distingir les olors segons els patrons que desencadenen. (1-5,7) **(Fig. 4)**

Els axons dels glomèruls es projecten cap a diferents àrees del cervell implicades en el sistema olfatiu. Una de les vies, condueix la informació fins a l'escorça orbitofrontal (lòbul frontal), on s'identifiquen i es discriminen les olors. Una altra de les vies es projecta cap al nucli cortical de l'amígdala i l'escorça entorrinal (hipocamp), que formen part del sistema límbic, implicat en les respostes afectives i hedòniques, i la memòria. És l'encarregat de desencadenar les respostes emocionals, una olor et transmetre sensacions agradables o desagradables. (1,2,4,7,10)

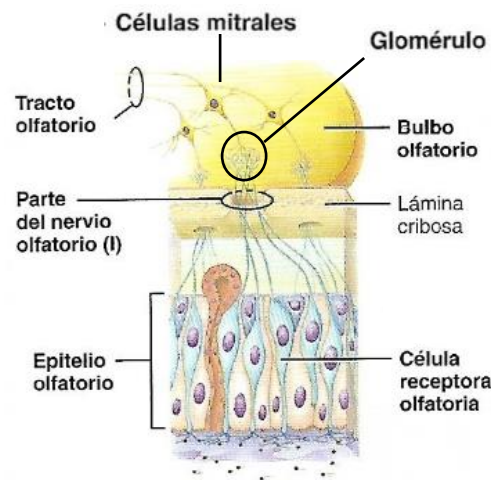


Figura 4. Estructura de la via olfactiva.

From: Gerar J. T, Derrickson B. *Sentidos especiales: sentidos especiales y homeostasis*. In: Wiley J. & Sons, editor. *Principios de anatomía y fisiología*. 15a edició. Ciudad de México: Editorial Medica Panamerica; 2018. p. 576-583.

1.2. Fisiologia i anatomia del gust

El sentit del gust és aquell capaç de detectar els sabors de les substàncies. Es reconeixen només cinc sabors anomenats gustos primaris: salat, dolç, amarg, àcid i *umami*. Aquest sentit ens permet detectar, acceptar o rebutjar substàncies de l'entorn, tant nutritives com verinoses. Les substàncies químiques detectables per a les cèl·lules receptores gustatives reben el nom de saporíferes.(1,7)

Aquesta percepció del sabor, depèn d'unes cèl·lules especialitzades anomenades papil·les gustatives. Aquestes cèl·lules es troben repartides per la llengua, però se'n poden trobar també en la capa mucosa de l'úvula, del paladar tou, de l'esòfag rostral i en la superfície de la laringe i l'epiglòtis.(6)

La superfície de la llengua està formada per dues capes: un epiteli pla estratificat (cara luminal) i una capa de teixit connectiu. En aquest epiteli és on es troben els corpuscles gustatius, unes formacions ovoides amb petites obertures (porus), a través de les quals es projecten les microvellositats que surten de les cèl·lules receptores.(1) Estan formats per tres tipus de cèl·lules: cèl·lules de sosteniment, receptors gustatius i cèl·lules basals. (1-3,5,7) (**Fig. 5**) Les cèl·lules basals són cèl·lules mare, encarregades de la formació de cèl·lules de sosteniment, que finalment es transformaran en cèl·lules receptores. Els receptors tenen una vida mitjana de 10 dies, és a dir, que l'epiteli de la llengua té una ràpida capacitat de regeneració. (1,5,7)

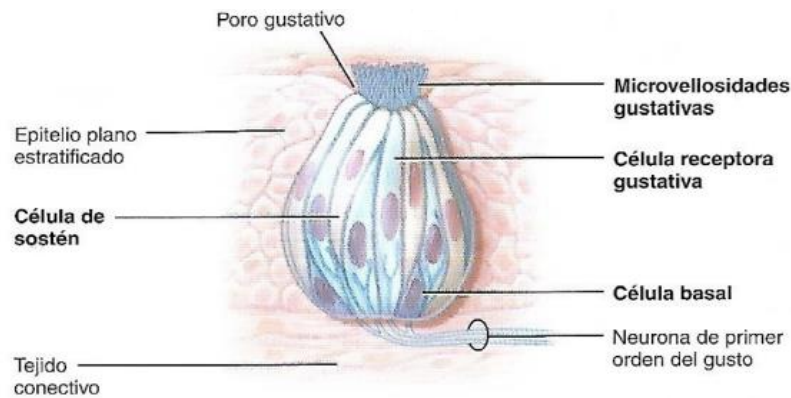


Figura 5. Anatomía del corpuscle gustatiu.

From: Gerar J. T, Derrickson B. *Sentidos especiales: sentidos especiales y homeostasis*. In: Wiley J. & Sons, editor. *Principios de anatomía y fisiología*. 15a edició. Ciudad de México: Editorial Medica Panamerica; 2018. p. 576-583.

La superfície de la llengua forma unes elevacions que augmenten la seva superfície, denominades papil·les. En aquests plecs és on es localitzen els corpuscles.⁽¹⁾ Es diferencien tres tipus de papil·les gustatives: les circumval·lades, les fungiformes i les foliades. Les papil·les circumval·lades són les més grans, es troben a la part posterior de la llengua i són de forma circular. Cada una agrupa entre 100 i 300 corpuscles. Les papil·les fungiformes es troben per tota la superfície de la llengua i agrupen uns 5 corpuscles cada una. I per últim, les papil·les foliades, es troben en els laterals de la llengua. La majoria dels corpuscles que agrupa degeneren en la primera infància. A banda d'aquestes, també existeixen unes papil·les anomenades filiformes, repartides per tota la superfície de la llengua. No contenen corpuscles gustatius, només contenen receptors tàctils, que faciliten els moviments de la llengua.^(1,7) L'espècie humana té unes 7.500 papil·les gustatives, i cada papil·la agrupa uns 150 receptors.⁽⁷⁾

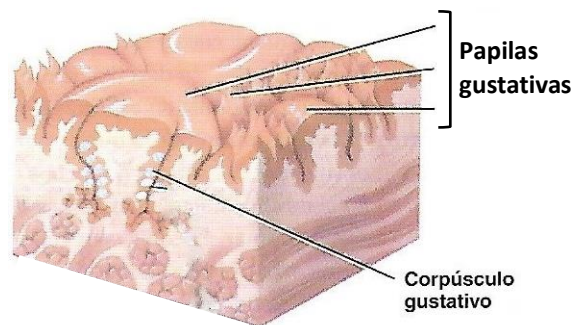


Figura 6. Estructura de la superfície de la llengua.

From: Gerar J. T, Derrickson B. *Sentidos especiales: sentidos especiales y homeostasis*. In: Wiley J. & Sons, editor. *Principios de anatomía y fisiología*. 15a edició. Ciudad de México: Editorial Medica Panamerica; 2018. p. 576-583.

Cada cèl·lula receptora gustativa té la capacitat de detectar només un tipus de substància saporífera, és a dir, que cada receptor gustatiu només pot respondre per a un sol gust primari. Cada receptor requereix d'unes característiques concretes per a poder detectar el saporífer, segons la naturalesa química d'aquesta substància. Tot i això, un corpuscle gustatiu conté cèl·lules receptores per a cada tipus de saporífer, per tant, tots els gustos primaris poden ser detectats en qualsevol punt de la llengua.^(1,7) Aquestes substàncies es dissolen en la saliva per a poder entrar en

contacte amb la membrana plasmàtica de les microvellositats gustatives, on es produirà la transducció del gust. Primerament s'origina un potencial despolaritzant en el receptor, que estimularà l'exocitosi de vesícules sinàptiques, que alliberaran neurotransmissors. Es desencadena llavors el potencial d'acció, que genera impulsos nerviosos en les neurones sensorials de primer ordre, que formen sinapsi amb les cèl·lules receptores gustatives.(1)

Per una banda, l'activació del gust salat es desencadena a partir de la presència de ions sodi (Na^+) en els receptors gustatius, que es difonen cap a l'interior de la cèl·lula a través dels canals de sodi de membrana especialitzats. L'acumulació d'aquest ió dins la cèl·lula és el que origina la despolarització i l'alliberació dels neurotransmissors. El gust agre es desencadena quan es detecten ions hidrogen (H^+), que també originen un potencial d'acció, a través dels canals de H^+ . (1,2,7)

Per altra banda, la detecció del gust dolç, amarg i *umami*, utilitza un mecanisme diferent. Les substàncies saporíferes s'uneixen a receptors de membrana lligats a proteïnes G, a les microvellositats dels receptors gustatius. Un cop el saporífer s'ha unit al receptor, la proteïna G activa l'inositol trifosfat (IP_3), que actua com a segon missatger, originant la despolarització i l'alliberació dels neurotransmissors. El dolç es pot detectar per la presència de sucres, com ara la glucosa, la fructosa, la sacarosa, edulcorants, etc. L'amarg es detecta a partir de diverses substàncies, com ara la cafeïna, la morfina i la quinina, i també a partir de substàncies verinoses. (1,2,7)

El llindar pel potencial d'acció de cada sabor és diferent. El més baix és el del gust amarg. Les substàncies verinoses solen ser amargues, per això, l'alta sensibilitat a aquest tipus de substàncies actua com a mecanisme de defensa del cos. La reacció natural és escopir la substància amarga, per evitar el dany a l'organisme. El gust agre té un llindar una mica més elevat, mentre que el salat i el dolç són els que tenen els llindars més alts. Igual que amb els receptors de l'olfacte, els receptors del gust pateixen una adaptació al sabor a conseqüència de l'estimulació continua.(1)

Les papil·les foliades i fungiformes que es troben a la part anterior de la llengua, estan innervades pel nervi lingual (branca del nervi trigemin), que transmet la informació al nervi facial (VII). Mentre que les papil·les foliades i circumval·lades de la part posterior de la llengua, estan innervades pel nervi glossofaringi (IX). Es troben receptors gustatius també en l'epiglotis, la laringe i l'esòfag, que estan innervats pel nervi vague (X), i en el paladar tou, innervats també pel nervi VII. (1,2,5,7,11)

Els axons d'aquests nervis transmeten la informació al nucli del tracte solitari, situat en el bulb raquidi, fins a arribar al tàlem. Des d'aquí, alguns axons poden projectar la informació gustativa cap a l'amígdala, és a dir, al sistema límbic, o cap a l'àrea gustativa primària, situada en l'ínsula (escorça cerebral). (1,2,7,11)

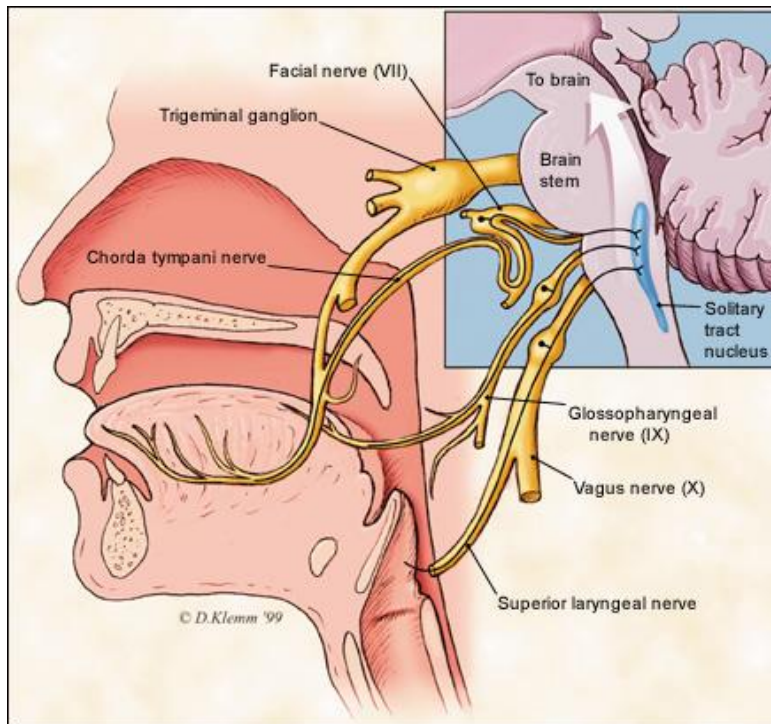


Figura 7. Innervació del sistema olfactiu.

From: Bromley SM. Smell and Taste Disorders: A Primary Care Approach. Am Fam Physician [Internet]. 2000;2:427-436.

1.3. Pèrdua de l'olfacte

El cos humà, amb el pas del temps pateix l'envelliment, un procés gradual i natural de deterioració de l'organisme. El dany acumulatiu de les cèl·lules olfactives, l'ossificació dels forats de la làmina cribrosa, i la disminució de la capacitat de resposta neuronal són factors propis de l'envelliment que afecten la capacitat olfactiva.(12)

La majoria de funcions corporals arriben al seu pic més alt de funcionalitat al voltant dels 30 anys de vida, i a partir d'aquí es comencen a degenerar.(13) La disminució de la funció de les cèl·lules determina el bon funcionament dels òrgans, per això, com més velles siguin, pitjor serà el seu funcionament. Les neurones, tot i que estan protegides per una capa mucosa, estan permanentment exposades a factors ambientals que les poden danyar. És per això que aquestes cèl·lules tenen una capacitat de regeneració constant.(4)

Fisiològicament, les cèl·lules van envellint i morint, deixant lloc a les cèl·lules noves que es van generant. L'escurçament dels telòmers és un dels mecanismes que desencadenen l'apoptosi cel·lular (mort cel·lular programada). Cada cop que una cèl·lula es divideix, els telòmers (extrems de l'ADN) d'aquesta cèl·lula es van fent més curts, fins al punt que arriben a una longitud que no permet a la cèl·lula dividir-se més vegades i acaba morint. Hi ha altres factors, com ara l'exposició a la llum solar, a la radiació, a la quimioteràpia, els radicals lliures, etc., que també indueixen a la mort cel·lular.(13)

Aquest envelliment cel·lular provoca una disminució del nombre i de la sensibilitat dels receptors olfactius i gustatius, i de les neurones. Hi ha certs factors ambientals que també contribueixen a aquesta disminució. Això origina la pèrdua de la funció

olfactiva, que perjudica la identificació i detecció de les olors. A més, la regeneració cel·lular cada cop és menys eficaç, fent que el dany cel·lular sigui acumulatiu.(13)

La disminució de la capacitat olfactiva té un impacte significatiu en la salut i la qualitat de vida de la persona. Pot tenir efectes tant físics com psicosocials, com ara el risc de consumir aliments en mal estat, el risc de no detectar perills ambientals, la pèrdua del sabor, que al mateix temps afecta a la salut nutricional, etc. Fins i tot, pot afectar a nivell de les relacions social, la higiene personal, etc.

La pèrdua parcial de l'olfacte rep el nom d'hipoòsmia, i la pèrdua total, anòsmia. Aquesta pèrdua es pot donar de manera congènita (des de naixement) o pot aparèixer de manera sobtada o gradual al llarg de la vida, i pot ser temporal o permanent.

1.3.1. Etiologia

El nas i la boca comencen a deteriorar-se aproximadament a partir dels 50 anys de vida, és a dir, que l'olfacte i el gust es comencen a malmetre. Per una banda, el revestiment del nas es va fent més prim i sec, i les terminacions nervioses es van deteriorant. Per altra banda, la boca es torna cada cop més seca i es secreta menys saliva. Els receptors gustatius perden sensibilitat, sobretot pel que fa al sabor dolç i salat, i la salut bucal empitjora. Les genives es van desintegrant i la part inferior de les dents queda descoberta, exposada al menjar i als bacteris, i l'esmalt dentífric es va erosionant.(13)

El deteriorament olfactiu pots ser causat per múltiples motius, tant patològics com fisiològics: canvis anatòmics, canvis en certes estructures cerebrals, canvis en l'epiteli olfactiu, disminució de la selectivitat dels receptors, disminució del volum del bulb olfactiu (menor nombre de glomèruls), tancaments dels porus de la làmina cribrosa, etc. Aquest deteriorament comporta un increment del llindar olfactiu, una menor intensitat en la percepció de les olors, i també una menor capacitat d'identificar les olors relacionades amb el menjar, i pot evidenciar també altres problemes en l'organisme. (2,4,5-7,9,14-17)

Es pot classificar la disfunció olfactiva segons la seva etiologia: (18)

- Disfunció conductiva: obstrucció de les vies nasals. S'impedeix el flux d'aire. Per exemple: el refredat i la grip, els pòlips o tumors, la sinusitis, etc.
- Disfunció neurosensorial: causada per la degeneració de l'epiteli olfactiu o dels nervis implicats.
- Disfunció central: trastorn del sistema nerviós central a causa de lesions cranials, malalties neurodegeneratives o anomalies congènites.

Diferents estudis han corroborat que la disminució de l'olfacte es relaciona directament amb l'aparició posterior de deteriorament cognitiu. Concretament, s'ha associat amb l'Alzheimer i el Parkinson. La causa de la pèrdua d'olfacte associada a aquestes malalties resulta del dany en la part del cervell que forma part del sistema olfactiu, o de la pèrdua neuronal. (2,4,5,7,18-20,31)

L'increment del consum de fàrmacs en edats avançades (pacients polimedicats) també pot contribuir a aquesta davallada de l'olfacte i del gust.(2,3,5-7)

El consum habitual d'alcohol i tabac també altera l'olfacte i el gust. L'hàbit de fumar, en alguns estudis s'ha establert com una causa directa de la pèrdua de l'olfacte. També s'ha establert com a causa indirecta, ja que el tabaquisme crònic s'ha associat

a una major freqüència de patologies relacionades amb l'olfacte (congestió nasal, xerostomia, etc.). Està lligat a un efecte dosi-resposta: els efectes negatius depenen de la quantitat i la durabilitat del consum de tabac.(22) En diferents estudis s'ha observat que els individus exfumadors presenten millores en la funció olfactiva i gustativa al cap d'un temps d'haver-ho deixat.(6,7,22,23) Per tant, és també un motiu més per demostrar els efectes negatius del tabaquisme, i emfatitzar el consell general de salut d'evitar el tabac.

1.3.2. Dades demogràfiques

Un 50% de la població d'entre 65 i 80 anys presenten pèrdues importants d'olfacte, i aquest nombre d'afectats s'eleva fins al 75% quan es parla de la població de més de 80 anys.(2) La pèrdua d'olfacte en gent gran afecta significativament a la probabilitat de mortalitat en un interval de 4 a 5 anys.(2,7,24) Aquesta pèrdua de la funció olfactiva no està significativament lligada amb la cultura, però sí que s'ha pogut comprovar que les dones conserven millor la funció olfactiva que els homes. En molts estudis comparatius elles obtenen millors resultats en els tests de detecció de la pèrdua d'olfacte. (2,7,23,25,26)

Tot i que l'anòsmia congènita idiopàtica està més representada en la població pediàtrica que en l'adult (24), les causes més comunes són similars en ambdues poblacions. Algunes causes de la pèrdua de l'olfacte apareixen amb més freqüència en l'edat adulta. En persones joves, la prevalença d'anòsmia és d'un 5-15%. (27) Tot i això, la baixa incidència en aquest grup poblacional pot ser també a causa de la falta de diagnòstic. Actualment encara existeix certa desconexió sobre les proves de diagnòstic més idònies per a aquesta població. L'anòsmia congènita es considera un trastorn estrany, que afecta només a un 1% de la població.(24)

La majoria dels trastorns olfactius són a causa de malalties inflamatòries sinusals, lesions traumàtiques, o infeccions del tracte respiratori superior. La resta, que afecta una quarta part de la població anòsmica, són per causes rares o no-diagnosticats (idiopàtics). La pèrdua d'olfacte severa afecta un 5% de la població general.(28)

Després d'un traumatisme cranial, la prevalença d'anòsmia és d'un 5-14,5%. (30) Quan es tracta de lesions cranials amb pèrdua de líquid cefalorraquidi, la prevalença augmenta fins al 60%. Es diferencien 4 tipus de lesions diferents que poden afectar a l'olfacte: lesions en la cara i el nas que danyen l'òrgan olfactiu i els nervis, lesions cerebrals amb o sense contusió, i combinacions entre les anteriors. (29) Normalment, es comença a manifestar la simptomatologia entre 1 i 5 dies després de la lesió (83% dels casos), però pot arribar a aparèixer fins a 3-16 setmanes després (17% dels casos).(7,29) Tot i així, les investigacions més recents demostren un bon pronòstic en la majoria d'aquests casos de pèrdua de l'olfacte post-traumàtica.(29,46)

Pel que fa als trastorns cognitius, s'ha contrastat que més del 90% dels pacients amb Alzheimer i amb Parkinson acaben desenvolupant una alteració olfactiva.(29)

En pacients amb diabetis, la prevalença d'anòsmia és d'un 22% aproximadament. La pèrdua de l'olfacte pot generar un increment de la ingesta diària o un augment de l'addició de sucre al menjar, cosa que fa que sigui un factor de predisposició per a la diabetis.(32)

Per a la majoria de medicaments, la incidència de provocar anòsmia es considera d'un 5% de mitjana. Els efectes adversos dels medicaments que poden afectar a la capacitat olfactiva varien segons el medicament. Tot i així, serien necessaris més estudis clínics

controlats amb una àmplia mostra de medicaments per establir els seus efectes secundaris i la relació amb la disminució de la capacitat olfactiva. Alguns exemples de fàrmacs que poden causar trastorns olfactius i/o gustatius són: antiinfecciosos (amoxicil·lina, azitromicina, ciprofloxacina), antiinflamatoris (aspirina, ibuprofè, tramadol), antihistamínics (loratadina, fluticasona, prednisona), antihipertensius (enalapril, lisinopril, amlodipina), antilipidèmics (lovastatina, simvastatina), fàrmacs per SNC (amfetamines), fàrmacs per la diabetis (insulina, metformina, levotiroxina), etc. (7,21)

1.3.3. Diagnòstic

Un 90% dels pacients que es queixen de patir alteracions del gust tenen una afectació olfactiva.(7) La presència de certs signes d'alarma ens poden alertar d'una possible anòsmia, per exemple: un inici sobtat dels símptomes, presència d'inflamació en el tracte respiratori superior, haver patit un traumatisme cranioencefàlic recent, la disfunció del sistema nerviós (notar debilitat, problemes d'equilibri, etc.), etc. (15)

En qualsevol cas, el primer pas és realitzar una anamnesi, consistent en un historial detallat, tant dels antecedents clínics com dels familiars, i definir i valorar clarament els símptomes que presenta el pacient.(6,15-17) Com a professionals de la nutrició, és important derivar el pacient a un metge especialista (otorrinolaringòleg) per a tractar adequadament el problema si detectem indicis d'anòsmia en el nostre pacient.(14)

L'avaluació del sistema olfactiu ha de constar d'una exploració física del nas, la gola, les oïdes i el coll, per examinar possibles obstruccions, infecció o inflamació, i d'una valoració també de les secrecions nasals.(6,15-17) L'especialista ha de realitzar una sèrie de preguntes al pacient relacionades amb la seva percepció del gust i de l'olfacte, com ara: “pot olorar alguna cosa?”, “Pot tastar algun menjar?”, “Quines olors ha deixat de percebre?”, “Pot reconèixer els sabors dolç, salat, amarg i àcid?”, “Quan va notar el problema?”, “El problema empitjora?”, “Se li ha dit recentment que té al·lèrgia o problemes de sinus crònics?”, “Quins medicaments pren?”, etc.(7,14) El professional també s'ha d'encarregar de preguntar al pacient pels esdeveniments que li hagin succeït en els moments pròxims a l'inici de la pèrdua de l'olfacte.(6)

Si es sospita que la causa és un problema d'obstrucció de les vies aèries, es pot realitzar també una endoscòpia nasal. Aquesta prova es centra en l'avaluació de l'espai i la permeabilitat de les cavitats nasals. És útil també per detectar pòlips o tumors, edemes o ferides en la mucosa nasal, etc. En alguns estudis s'ha pogut confirmar que incloure l'endoscòpia en l'examen físic del pacient augmenta el nombre de diagnòstics (5).

Es recomana també examinar les dents i les genives del pacient, ja que la càries dental severa, la gingivitis i l'abscess intraoral poden provocar un alè pudent i càustic que pertorba els sentits de l'olfacte i el gust.(6)

És important també realitzar un examen neurològic, per a detectar canvis en l'estat mental del pacient o alteracions en els nervis cranials. Per exemple, si el pacient presenta problemes de memòria a curt termini, si té visió doble, dificultat per parlar o empassar, etc. És útil observar si el pacient presenta signes de demència precoç, Parkinson, depressió o esquizofrènia (un 50% dels afectats pateixen depressió).(29) La pèrdua de l'olfacte, pot ser un bon biomarcador en aquests casos.(5,16)

Es pot recórrer també a un diagnòstic per imatge, a partir d'una ressonància magnètica (RM) o una tomografia computada (TC o TAC). Aquest procediment està indicat per

aquells pacients que tenen sospita d'una lesió cranial o que presenten símptomes inusuals que no s'ajusten al diagnòstic estàndard. Quan es sospiten causes estructurals o inflamatòries de la pèrdua de l'olfacte o del sabor, els estudis per imatges també poden ser útils. Es realitza una RM del cervell i del sistema olfactiu. (7,15,16)

L'anàlisi de la capacitat olfactiva o gustativa com a prova complementaria, és també un pas imprescindible en el diagnòstic d'aquests casos. Les proves per a realitzar aquest anàlisi es basen en mesurar els llindars de detecció, és a dir, la quantitat mínima de substància odorífera que pot detectar el pacient, o en avaluar la capacitat d'identificar correctament les substàncies. Existeixen diferents formats de proves diagnòstic: (33)

- Identificació d'olors: avaluen la capacitat del pacient per a detectar i identificar els odorants que se li presenten. Normalment, aquestes proves són de multi-elecció forçada, és a dir, que el pacient ha d'olorar una substància, i escollir entre les opcions que se li donen, quina considera que és la correcta. Obligatòriament ha de respondre a les preguntes, no les pot deixar en blanc.
- Discriminació d'olors: s'avalua la capacitat de distingir les olors. Es presenten una sèrie d'odorants diferents, repartits en grups, normalment de tres. Dins d'un grup, el pacient ha de saber identificar correctament quin d'aquells odorants correspon a la substància que se li ha demanat que identifiqui.
- Llindar de detecció d'olors: avaluen la sensibilitat del pacient per a detectar els odorants, establint els nivells mínims d'intensitat de percepció. S'administren diferents concentracions dels odorants per a determinar el llindar de cada pacient. El format de presentació dels odorants pot ser amb barres, ampolles o olfactòmetres.

Aquestes proves són quantitatives, segons la puntuació que s'obté en el test diagnòstic, es determina el nivell de pèrdua d'olfacte del pacient.

Algunes proves olfactives poden ser molt cares i molt feixugues, cosa que fa que sovint no s'utilitzin en la pràctica clínica diària. Les persones grans o amb dificultats cognitives solen ser les més perjudicades per aquest fet, ja que en molts casos s'evita fer-los la prova, però al mateix temps són els grups amb més risc nutricional. Les dificultats per entendre el llenguatge de les proves o la no-familiarització amb la terminologia també poden ser factors contraproductius per aquests dos grups.(33)

L'edat també pot condicionar la fiabilitat del diagnòstic quan es tracta de persones joves. En molts estudis s'ha observat un increment del rendiment olfactiu des de la infància fins a l'edat adulta, però aquest increment pot atribuir-se a l'aprenentatge olfactiu (35) o a la incompetència de les proves diagnòstic, no a una millora de la capacitat olfactiva.

És per això que cal destacar la importància de proves diagnòstic ràpides, fàcils i senzilles, per a poder utilitzar en combinació amb els altres procediments de diagnòstic descrits, en la pràctica clínica diària, en qualsevol grup poblacional d'intervenció.(20)

Per a demostrar la importància d'un bon diagnòstic dels trastorns olfactius, Basile N. Landis et al., van realitzar un estudi el 2009 sobre el nivell de coneixement que tenien els pacients que presentaven aquest tipus d'afectacions. De la mostra que van recollir (n = 184), només el 80% havia consultat al metge per rebre assessorament. D'aquest

80%, només un 58% va afirmar haver rebut informació sobre el seu trastorn: un 42% la descrivia com informació clara i un 26% satisfactòria, la resta afirmava haver rebut informació poc clara. Un 6% dels participants, van assegurar haver sentit desconsideració per part dels metges, tractant el trastorn olfactiu com insignificant. (28)

Taula 1. Recull de proves diagnòstic per a l'olfacte validades. (36-45)

| Prova | Característiques | Objectiu | Format |
|---|---|--|---|
| University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) | Aplicació: auto-administrat | Avaluar la capacitat olfactiva d'un pacient abans i després del tractament per seguir la progressió de la malaltia. Analitzar la capacitat de la correcta detecció de les olors. | Identificació olors Multiresposta forçada |
| | Format: 40 odorants; 4 paquets de 10 odorants cada un. | | |
| | Durada: 15-20 minuts | | |
| | Població diana: Estats Units | | |
| 12-Item Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT) | Aplicació: auto-administrat | Anàleg al test UPSIT. Versió curta. Permet l'avaluació molt ràpida del pacient. Avalua la funció olfactiva general, amb varietat cultural. | Identificació olors Multiresposta forçada |
| | Format: 12 odorants | | |
| | Durada: <5 minuts | | |
| | Població diana: Estats Units | | |
| Sniffin' Sticks (SS) | Aplicació: professionals | Identificar el llindar olfactiu. Analitzar la capacitat de la correcta detecció de les olors. | Discriminació olors |
| | Format: 16 barres; 12 odorants i 4 buits | | |
| | Durada: 15-20 minuts | | |
| | Població diana: Europa | | |
| Barcelona Smell Test-24 (BAST-24) | Aplicació: professionals | Avaluar els resultats de la capacitat olfactiva. Determinar la diferència entre les característiques de les olors. | Identificació olors Multiresposta forçada |
| | Format: 24 odorants; 20 per estimular el nervi cranial I, i 4 per el nervi cranial V. | | |
| | Durada: 20 minuts | | |
| | Població diana: Espanya | | |
| Smell Diskette Test | Aplicació: auto-administrat | Avaluació de la correcta elecció de les olors. S'avalua la correcta elecció de la imatge i la olor. Test ràpid aplicable a pràctica clínica. | Identificació olors. Multiresposta forçada |
| | Format: 8 disquets amb 8 odorants | | |
| | Durada: 5 minuts | | |
| | Població diana: Europa | | |
| Universal Sniff Test (USIT) | Aplicació: professionals | Analitzar la capacitat de la correcta detecció de les olors en població infantil internacional. | Discriminació olors |
| | Format: 12 odorants en barres | | |
| | Durada: -- | | |
| | Població diana: pediàtrica general | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Scandinavian Odor-Identification Test (SOIT) | Aplicació: professionals | Avaluar la capacitat olfactiva d'un pacient abans i després del tractament per seguir la progressió de la malaltia. Analitzar la capacitat de la correcta detecció de les olors. | Identificació olors Multiresposta forçada |
| | Format: 16 odorants; 3 dels quals estimulen el nervi trigemin | | |
| | Durada: -- | | |
| | Població diana: Escandinàvia | | |
| Corinne Eloit et Didier Trotier | Aplicació: ordinador, informatitzat | Detecció de la intensitat de percepció de les olors. Millorar i actualitzar del T&T Olfactometer (Takagi, 1989). | Llindar de detecció |
| | Format: 5 odorants, en diferents concentracions | | |
| | Durada: -- | | |
| | Població diana: general | | |
| European Test of Olfactory Capabilities (ETOC) | Aplicació: auto-administrat | Mesurar el rendiment olfatiu. Avaluar la capacitat olfactiva en l'àmbit clínic. Existeix una segona versió del test, amb els mateixos odorants però reduint certes concentracions. | Identificació olors Multiresposta forçada |
| | Format: 16 odorants | | |
| | Durada: 20 minuts | | |
| | Població diana: Europa | | |
| Candy Smell Test (CST) | Aplicació: professionals | Realitzar una prova amb olors més naturals. Avaluació de la capacitat retronasal. | Identificació olors Multiresposta forçada |
| | Format: 23 aromes, en caramels de sorbitol | | |
| | Durada: 15-30 minuts | | |
| | Població diana: adulta i pediàtrica | | |
| Smell Wheel | Aplicació: auto-administrat, supervisat | Avaluar la capacitat olfactiva en la població jove. Realitzar un test fàcil i simple, que mantingui l'atenció dels nens durant tota la prova, i així s'obtinguin resultats fiables. | Identificació olors Multiresposta forçada |
| | Format: 11 odorants | | |
| | Durada: 5 minuts | | |
| | Població diana: pediàtrica | | |

1.3.4. Tractament

És important conèixer l'origen de l'anòsmia per poder establir el tractament a seguir. El tractament dependrà del mecanisme fisiopatològic de la deficiència. En alguns casos, el tractament de la causa comporta la recuperació de la capacitat olfactiva (parcial o total), però en d'altres, això no és possible. Ara bé, cal dir que s'han donat casos de recuperació espontània. Això demostra també la importància d'un diagnòstic eficaç.(17)

Quan aquesta causa és reversible (pòlips, rinitis, al·lèrgia, etc.), és més probable que la deficiència olfactiva es pugui tractar amb èxit.(6) És el cas de la disfunció olfactiva conductiva: quan la pèrdua de l'olfacte és causada per obstrucció, per inflamació o per infecció de les vies nasals, el principal objectiu és eliminar-la per a recuperar el flux aeri i per tant, la capacitat olfactiva.(18) Les tècniques més utilitzades són la cirurgia, o fins i tot la radioteràpia en certs casos. Les infeccions i les inflamacions normalment es tracten amb corticoesteroides nasals, descongestionants, antibiòtics, medicaments per l'al·lèrgia, immunoteràpia per a al·lèrgies i irrigacions salines. En la majoria de casos, quan desapareix la causa de l'obstrucció, el pacient recupera el

sentit de l'olfacte. Cal destacar però, que alguns tractaments com ara la radioteràpia, poden no restaurar completament el sentit de l'olfacte. (5,18,37,47)

L'administració de corticoesteroides, tant locals com orals, ha demostrat incrementar els llindars de detecció d'olors, tenint un efecte positiu sobre la capacitat olfactiva.(18,47,55) Aquests fàrmacs (per exemple: metilprednisolona, dexametasona) s'utilitzen àmpliament com a antiinflamatoris, tot i que avui dia encara no es coneix molt bé el seu mecanisme d'acció en el tractament de la disfunció olfactiva. Una de les teories amb les quals es treballa és la inducció de l'apoptosi dels pòlips nasals, que rebaixa els nivells d'inflamació.(47) S'administren quan la causa de la pèrdua de l'olfacte són pòlips nasals, sinusitis o d'origen idiopàtic. Dins d'aquests tres grups, s'ha observat més eficàcia en els pacients que patien una pèrdua de l'olfacte per causa sinusal.(48) Els corticoesteroides orals s'aconsellen per a aquells pacients que no han respost positivament davant dels corticoesteroides locals.(18)

Tanmateix, existeix molta discrepància entre la comunitat científica sobre l'efectivitat real del tractament amb corticoesteroides. Alguns estudis no han confirmat resultats realment eficaços (49), mentre que d'altres afirmen ser efectius en etapes reversibles del dany de la mucosa olfactiva. (18) L'efectivitat del tractament de la disfunció olfactiva neurosensorial també depèn de la capacitat de regeneració del sistema olfactiu.(18)

Quan la causa de la pèrdua olfactiva és la disfunció central, difícilment tindrà tractament. En general, després d'una lesió cranial que danya el sistema olfactiu, aquest no es pot regenerar correctament. Actualment, no hi ha cap teràpia mèdica efectiva per a aquests casos, i el suport psicològic sol ser aconsellable.(18)

Informar el pacient és també un punt clau del seu pronòstic i tractament. Conèixer la patologia i les possibilitats de millora en cada cas facilita l'acceptació i l'adherència a la teràpia. Per exemple: conèixer la capacitat de regeneració de l'epiteli, que en certs casos pot ser vital per a la recuperació de la capacitat olfactiva. En aquells casos en els quals avui dia no es coneix un tractament efectiu, mantenir el pacient actualitzat pot donar certa esperança. Treballar a nivell psicològic també és necessari en alguns casos.(28)

L'entrenament olfactiu consisteix a fer olorar repetidament als pacients certs odorants concrets, per tal de potenciar la regeneració de l'epiteli olfactiu. S'ha corroborat en diferents estudis com a tractament efectiu que permet la recuperació de la capacitat olfactiva.(50) Tanmateix, al ser un tractament de llarga duració (normalment de 6 mesos com a mínim) i en el qual el pacient ha de ser molt constant, a vegades s'abandona abans d'hora o no es segueixi correctament, cosa que fa que no s'obtinguin bons resultats. (49,51,52) A més, en alguns casos només s'aconsegueix recuperar un petit percentatge de la capacitat olfactiva. (18,33,49,50,52-55)

Hi ha altres aspectes rutinaris importants per a aquests pacients anòsmics que també s'han de tenir en compte, com ara: col·locar detectors de fum, vigilar quan s'utilitza el gas o la calefacció, controlar l'emmagatzematge dels aliments, etc. (4,15,52)

Recentment, s'han plantejat noves possibles teràpies, com ara l'estimulació elèctrica transetmoide del bulb olfactiu. Els primers assajos amb subjectes humans es van realitzar el 2018, amb pacients que havien patit cirurgies sinusals. Tot i així, es requereix més investigació per a poder elaborar conclusions vàlides. (56) També s'han fet estudis que treballen amb la hipòtesi d'utilitzar l'EVAL (alcohol etilè-co-vinílic) per

a generar un medi de cultiu *in vitro* que promogui el desenvolupament i la diferenciació de les cèl·lules de l'epiteli olfactiu humà. L'estudi de Sheng-Tien Li et al. del 2017 va demostrar que aquesta tècnica millorava la formació de neurones sensorials madures, i que protegia el neuroepiteli de la metaplàsia. Això fa pensar que, en un futur, EVAL pugui ser un bon substrat per a tractar la disfunció olfactiva. (57)

Els tractaments existents fins al moment demostren la necessitat d'aprofundir en les investigacions, o de desenvolupar noves estratègies terapèutiques, més ràpides i amb unes tasses d'eficàcia més altes. Tot i que les tasses d'eficàcia d'algunes teràpies actuals no siguin molt altes, no han de generar sentiments de pessimisme ni frustració als afectats. Com a professionals de la salut, hem de garantir el millor tractament possible i transmetre tranquil·litat al nostre pacient.

2. OBJECTIUS

L'alimentació es defineix com el procés d'obtenció, preparació i ingestió d'aliments per tal de nodrir l'organisme i cobrir les seves necessitats vitals. El procés de nodrir-se, consisteix en transformar i assimilar els diferents components d'aquests aliments, per a garantir el creixement i sosteniment dels éssers vius. Com a nutricionistes-dietistes, hem de vetllar per garantir la millor qualitat nutricional i alimentària possibles, dos aspectes que repercuteixen directament en la qualitat de vida dels individus.

Avui dia, encara està molt present la creença que l'olfacte és un sentit intranscendent, però realment, té un impacte en molts àmbits diferents de la vida de les persones. L'olfacte i el gust són els dos sentits més involucrats en la percepció dels aliments. És per això que, personalment, vaig trobar interessant incidir en aquest aspecte per tal de determinar el grau de relació entre l'olfacte i la qualitat de l'alimentació.

L'objectiu principal d'aquesta revisió és profunditzar i contrastar la informació actual del tema per tal d'entendre quina relació té la pèrdua de l'olfacte amb l'alimentació.

Els objectius secundaris són:

- Conèixer el funcionament de l'organisme i dels trastorns olfactius.
- Establir la relació entre l'olfacte i el gust, i per tant, quin efecte tenen les afectacions d'aquests sentits sobre l'alimentació.
- Recopilar els tractaments i les teràpies actuals més utilitzades, i instaurar teràpies dietètiques efectives.

3. MATERIALS I MÈTODES

La idea per a realitzar aquest treball d'aprofundiment va sorgir arran de conèixer una persona que patia anòsmia congènita. Com a estudiant de nutrició humana i dietètica, em va crear interès pensar quina relació podria tenir aquesta condició amb l'alimentació.

La primera cerca d'informació es va centrar a conèixer la fisiologia i el funcionament dels sentits de l'olfacte i el gust. Es va utilitzar el llibre de "*Principios de Anatomía y Fisiología*" de Tortora i Derrickson, i els articles sobre el tema disponibles en la pàgina

web dels “Manuals Merck”. El llibre físic es va agafar en préstec de la “Biblioteca Universitat de Farmàcia i Ciències de l’Alimentació - Campus Torribera, Universitat de Barcelona” (UB).

La segona cerca es va enfocar en buscar articles que continguessin els conceptes bàsics sobre l’anòsmia congènita. En aquest cas es va utilitzar majoritàriament la base de dades PubMed, i en menor mesura, la Biblioteca Cochrane, Scopus, i la pàgina web Rhinology, el diari oficial de l’International Rhinologic Society. Es va poder realitzar gràcies a l’accés proporcionat per la Universitat de Barcelona, a través de la pàgina web del “Centre de Recursos per a l’Aprenentatge i la Investigació” (CRAI).

Es van trobar una sèrie d’articles als quals no es permetia l’accés des dels recursos del CRAI, i es va demanar ajuda a la tutora del treball, la Montserrat Riu Aumatell, professora agregada de Nutrició i Bromatologia a la Universitat de Barcelona i coordinadora acadèmica del laboratori docent d’anàlisi sensorial, que finalment va aconseguir alguns dels articles.

Com que els primers articles seleccionats es basaven només en les evidències sobre l’anòsmia congènita, i aquesta representava un petit percentatge de les afectacions es va decidir ampliar el marge de la revisió a les afectacions olfactivas que suposaven qualsevol tipus de pèrdua de l’olfacte.

Les paraules clau que es van seleccionar per a les cerques van ser principalment “anosmia”, “smell & anosmia”, “taste & anosmia”, “loss smell & anosmia”, entre d’altres. Després d’una primera recerca es van aplicar també els filtres de ‘data de publicació - 5 anys’, i el de ‘humans’. En l’etapa final del treball es va utilitzar la cerca “smell & COVID19”.

Es van excloure tots els articles que parlessin sobre estudis realitzats en animals de laboratori, ja que es volia centrar la revisió en l’evidència en humans.

4. ESTAT ACTUAL DEL TEMA

4.1. Efectes en l’alimentació

El deteriorament olfactiu pot provocar canvis en els hàbits alimentaris, que poden arribar a tenir impacte a nivell nutricional.(2) En els animals, inclosa l’espècie humana, el sentit de l’olfacte és un fort senyal extern que indueix la ingesta d’aliment. A part d’això, els humans també utilitzem l’olfacte per a seleccionar i apreciar la palatabilitat del menjar. El sistema olfactiu, es pot veure afectat per l’estat químic i nutricional de l’organisme. Diversos estudis han demostrat que en situacions de dejuni, la sensibilitat de l’olfacte, i per tant la palatabilitat, augmenten, de manera que la ingesta energètica pot veure’s incrementada.(58)

La pèrdua de l’olfacte i del gust forma part del procés natural d’envelliment del cos humà, però no per això s’han de passar per alt. La percepció dels sabors i les olors dels aliments condiciona de forma important l’alimentació d’una persona. L’olfacte contribueix en l’elecció dels aliments: segons la percepció personal, decidim si rebutjar-lo o no.(59)

El sistema gustatiu és capaç de detectar els cinc sabors primaris, però per a poder distingir sabors més específics és necessària també la informació que rebem de

l'olfacte.(1) Les substàncies odoríferes que alliberen els aliments en la masticació i la deglució, poden passar a la cavitat nasal, i estimular als receptors olfactius via retronasal. L'olfacte contribueix en un 80% en la percepció del sabor dels aliments.(58) La combinació dels impulsos nerviosos que generen els receptors olfactius i gustatius, forma patrons neurològics específics en el cervell que ens permeten identificar i caracteritzar els aliments.

Tot i que l'olor i el gust són claus en la percepció del menjar, hi ha altres característiques que també tenen un paper important en la percepció dels aliments, com ara: el tacte o textura, la temperatura, la pressió, la vibració i la propiorecepció. Aquestes propietats permeten associar certes característiques i/o emocions als aliments. El sistema trigemin és capaç de transmetre al cervell la informació sensorial de l'ambient extern. En humans, està format pel nervi trigemin (cinquè parell cranial) i el gangli trigemin. Té dues funcions, una motora i una sensorial, i es ramifica en tres divisions: el nervi oftalmològic, el nervi maxil·lar i el nervi mandibular. Aquests tres nervis transfereixen informació somatosensorial als nuclis del sistema trigemin, captada pels receptors perifèrics en algunes zones de la cara i del cap (còrnia, voltants de la boca, foses nasals, mucoses de la cavitat oral i nasal, dents, genives, llengua, etc.).(4,60) Les fibres sensorials projectades cap al nucli trigemin, viatgen fins al tronc encefàlic on desenvolupen la sinapsi en el tàlem, i acaben projectant-se cap al còrtex parietal anterior.(7) Aquest sistema proporciona innervació sensorial del tracte olfactiu i gustatiu, de manera que participa també en la percepció del menjar.(29)

El fet de no percebre les olors del menjar, o notar-ne el gust, pot ocasionar canvis en els volums d'ingesta, pot afectar l'elecció d'aliments i la varietat, promovent una ingesta inadequada, etc.(33) Això comporta un augment del risc de malnutrició, que a llarg termini pot provocar una pèrdua o un increment de pes, arribant a ocasionar desnutrició o obesitat. Per això, és important realitzar un seguiment dietètic d'aquests pacients.(2,6,61)

L'estudi d'Emma Ådén et al. va demostrar que persones amb certa pèrdua olfactiva ingerien menys proteïnes, àcids grassos poliinsaturats, àcid fòlic, magnesi i fòsfor.(62) Tot i això, el nivell d'afectació en la dieta i la salut nutricional dependrà del grau de pèrdua de l'olfacte. Com s'ha observat en diversos estudis, aquells pacients que pateixen una pèrdua lleu de l'olfacte, no mostren canvis significatius en les seves ingestes. En canvi, aquells que pateixen una pèrdua moderada o greu, sí que s'han associat amb una pitjor qualitat dietètica a llarg termini.(61)

L'addició excessiva de condiments per tal d'intentar potenciar el sabor dels aliments també és un dels principals problemes per a aquest tipus de pacients. Pot significar una aportació significativament alta de substàncies que, utilitzades habitualment i en excés, poden ser perjudicials per a la salut. Per exemple, la sal o el sucre, que a la llarga poden ocasionar patologies com ara diabetis, hipertensió arterial, obesitat, etc.(6,7,29,63)

També s'ha associat la pèrdua de l'olfacte amb alguns trastorns psiquiàtrics. Els canvis en els hàbits alimentaris poden provocar aïllament social o depressió, ja que la persona no gaudeix igual del menjar i de l'entorn social lligat a l'alimentació. Poden ocasionar pèrdua de l'apetit, canvis en les relacions interpersonals, en la regulació de les emocions i el comportament, en l'aprenentatge i en els processos cognitius, etc.(64)

Les olors indueixen estats emocionals, i això també pot arribar a modificar la percepció olfactiva.(64) Les experiències personals i individuals que associem a certes olors o

certs menjars poden ser tant negatives com positives, i conscientment o inconscientment, poden modificar la nostra alimentació. Amb el temps, aquestes associacions poden canviar, podem patir noves experiències que canviïn la percepció que teníem fins al moment d'aquella olor. La memòria i els records també hi juguen un paper important.(7,29) Per exemple, si després de menjar un plat ens trobem malament, associarem aquell plat amb el malestar, cosa que pot fer que desenvolupem un rebuig cap a aquell menjar. Si amb el temps, tornem a provar el plat i no ens causa malestar, podem desfer l'associació negativa i erradicar el rebuig.

David Tianxiang Liu et al., van realitzar un estudi per avaluar la funció olfactiva retronasal en pacients que patien una disminució de la capacitat olfactiva, però afirmaven conservar intacte el sentit del gust. Els resultats van mostrar que realment, aquests pacients patien una pèrdua de l'olfacte, i van concloure que la percepció subjectiva que tenien del gust era a causa del record inconscient, de la memòria de les experiències sensorials passades.(43)

Les branques d'investigació més recents estudien el sistema olfactiu en relació amb el control de la ingesta i l'obesitat. Es creu que l'estat nutricional pot modular la sensibilitat olfactiva. S'ha observat, que en situacions de dejú, la sensibilitat olfactiva augmenta, i per tant, també incrementa la palatabilitat, cosa que fa que la ingesta energètica sigui major. El sistema homeostàtic regula la ingesta a través de reguladors hormonals, com ara la leptina o l'orexina (hipocretina). S'ha vist que la leptina regula l'associació entre l'olfacte i la ingesta, disminuint la sensibilitat olfactiva, de manera que s'inhibeix la ingesta. Per contra, l'orexina és una hormona secretada per l'hipotàlem, que s'allibera en el bulb olfactiu. Estimula la cerca d'aliment augmentant la sensibilitat olfactiva, i per tant, incita a la ingesta. Això demostra que existeix una relació entre la capacitat olfactiva i la conducta alimentària, però s'han de fer més investigacions per entendre bé el funcionament. L'estudi d'aquests mecanismes pot ser important per als avenços en el tema de l'obesitat.(58) Els trastorns metabòlics poden alterar aquesta funció olfactiva i els nivells hormonals, i per tant, modificar l'equilibri energètic.(59)

4.1.1. Tractament dietètic

En funció del grau i l'etiologia de l'anòsmia que presenti l'individu, es pot aplicar també la teràpia dietètica com a part del tractament. No percebre el gust o l'olor del menjar pot afectar els hàbits alimentaris de la persona, per això és important fer-ne un seguiment dietètic. Els pacients que pateixen disfunció olfactiva permanent, és important que desenvolupin estratègies adaptatives especialment per al control de la higiene personal, l'apetit, la seguretat i la salut.(18,28)

Per una banda, per aquells pacients que conservin certa capacitat olfactiva i/o gustativa, es pot potenciar el sabor i olor dels aliments, d'aquesta manera el menjar es fa més agradable i es recupera l'apetit. Per exemple, es pot emprar l'ús d'espècies, d'herbes aromàtiques, oli aromatitzat, vinagretes, cítrics, cacau, marinar les carns, cuinar amb caldo, etc., per a potenciar els plats. Cal evitar afegir en excés certs condiments, que poden arribar a ser perjudicials per a la salut, com per exemple el sucre, la sal, greixos saturats, etc.(6,7,29) En casos molt extrems, es pot considerar també l'addició d'agents saboritzants concentrats.(15)

Per altra banda, per a les persones que pateixen anòsmia (pèrdua total), és important jugar amb les textures del menjar, els colors, la temperatura, donar tocs de picor,

frescor, etc., per fer més interessant el menjar.(14) Dependrà del nivell d'afectació de la persona, si es conserva la funció del sistema trigemin o no.

Treballar a nivell psicològic i emocional amb aquest tipus de pacient, també pot ajudar a fer que no es perdi l'apetit ni modifiqui els seus hàbits alimentaris.(17,28) Jugar amb els records, amb les associacions personals del pacient, amb les seves experiències, etc., pot ser una forma de motivació. Per exemple, associar cada emoció amb un color determinat, de manera que el pacient, segons com es senti aquell dia, cuinarà una cosa o una altra. Associar plats determinats a esdeveniments concrets, per exemple: el dia que facin un partit de futbol es cuinarà un plat, el dia que treballi es farà un plat diferent, el dia que surti a caminar un altre, etc.

Com a part de la teràpia dietètica també és interessant donar directrius sobre seguretat alimentària. Controlar l'emmagatzematge dels aliments, etiquetar tot el que es cuina i es guarda, ajudar amb les llistes de la compra, etc.(4,16,52) Tampoc s'ha de passar per alt el component social de l'alimentació: cal evitar l'aïllament social dels pacients i mantenir les relacions interpersonals.(64)

De cara al tractament dietètic, existeix certa evidència que recull la possibilitat que alguns nutrients puguin ser útils pel tractament dels trastorns olfactivs. Aquesta evidència es consideren de grau C: l'evidència científica és conflictiva i no es pot establir recomanacions clares.(18) Els estudis que existeixen fins ara no són clarificadors, i no s'han realitzat suficients estudis controlats estadísticament vàlids per demostrar l'efectivitat d'aquestes teràpies. (37) Tot i així, avui dia són tractaments àmpliament utilitzats i recomanats en la pràctica clínica. (18)

- Sulfat de zinc. És un compost químic cristal·lí, incolor i soluble en aigua. El zinc és un oligoelement que participa en la proliferació cel·lular. Està implicat en l'activitat enzimàtica. Aquesta funció, el fa essencial per al bon funcionament de les cèl·lules, i per tant dels òrgans, sobretot d'aquells que tenen una regeneració constant, com l'olfacte i el gust.(18)
- Àcid lipoic. Compost organo-sofrat derivat de l'àcid octanoic, que conté dos àtoms de sofre. La majoria d'aliments contenen aquest àcid però en concentracions molt baixes. Les principals fonts alimentàries són el ronyó, el cor, el fetge, els espinacs, el bròquil i l'extracte de llevat. Destaca per tenir funcions com ara la prevenció de la disfunció dels òrgans, la reducció de la disfunció epitelial, reduir la inflamació, etc.(18)
- Vitamina A. Forma part del grup de vitamines liposolubles. Es pot trobar tant en aliments d'origen animal com d'origen vegetal, com ara la llet, la mantega, oli de fetge de peix, pastanaga, tomàquet, julivert, espinacs, etc. En les fonts alimentàries es pot trobar en dues formes diferents: com a retinol, o com a β -carotè (provitamina A). Una de les seves principals funcions és la de formació i manteniment dels epitelis i mucoses.(18)
- Teofil·lina. És un alcaloide (metabòlit secundari del metabolisme de les plantes sintetitzat a partir d'aminoàcids) de la família de la metilxantina. La cafeïna i la teobromina també pertanyen a aquest grup. Les principals fonts alimentàries són el te negre, te verd i mate. És un estimulants del sistema nerviós central i un broncodilatador (dilatació dels vasos sanguinis perifèrics). Per això últim, s'utilitza també com a tractament de l'asma. Actua també com a inhibidor de la fosfodiesterasa, augmentant les concentracions del camp intracel·lular de les neurones.(18)

Si s'analitzen detalladament les funcions d'aquests quatre components, s'observa que tots contribueixen a la millora del funcionament dels epitelis i les mucoses, i a la disminució dels nivells d'inflamació. És a dir, quan hi ha un mal funcionament de l'epiteli olfactiv (per inflamació, o per altres causes), prendre aquests components amb cert efecte positiu, pot fer que aquest epiteli millori, i per tant, també la funció olfactiva.

La combinació de diferents tractaments en un estudi pot emascarar els resultats. Per exemple, realitzar un entrenament olfactiv a la vegada que s'aplica un tractament de vitamina A, no permet comprovar si els efectes sobre la funció olfactiv són per l'OT, pel tractament de Vit A, o per la combinació dels dos.(54)

Així doncs, cal destacar la importància d'elaborar tractaments i estratègies d'abordatge fàcils, senzilles, altament eficaces, i que es puguin aplicar en la rutina diària dels pacients. Cada pacient és diferent, segons l'etiologia, el nivell de pèrdua de l'olfacte, les preferències, els gustos, les possibilitats, etc., per això, és fonamental personalitzar.

4.2. Anòsmia i COVID-19

La COVID-19 és la malaltia infecciosa, causada per un coronavirus, descoberta més recentment. Els coronavirus són una extensa família de virus que poden infectar tant els humans com els animals. Es coneixen diversos tipus de coronavirus que causen infeccions respiratòries, com ara la MERS (síndrome respiratori de l'Orient Mitjà) o la SARS (síndrome respiratòria aguda greu). El desembre del 2019, va esclatar un brot d'aquesta malaltia a l'est d'Àsia. La seva ràpida propagació ha causat una pandèmia a nivell mundial que està tenint una gran repercussió en molts països.(72)

El virus es propaga a través del contacte amb una persona infectada, a partir de les gotícules que surten expulsades pel nas o per la boca al tossir, esternudar o parlar. Aquestes gotícules, poden caure sobre la superfície que envolta a la persona infectada. El virus és capaç de sobreviure certes hores en aquestes superfícies, per això, tocar-se els ulls, el nas o la boca, després d'haver tocat aquestes superfícies, també pot causar la infecció.(72)

Actualment, no existeix un tractament o una vacuna efectiva per a combatre aquests virus. És per això que, realitzar un bon cribratge i diagnòstic de les poblacions és vital per a aturar la pandèmia. Detectar el més aviat possible els casos positius i aïllar-los és, a dia d'avui, el més efectiu per parar la propagació del virus. La detecció de casos positius a partir dels marcadors d'infecció (síntomes) pot ser molt important en aquells països on no poden arribar els recursos sanitaris suficients per a realitzar les proves diagnòstic validades.(65)

La simptomatologia més habitual de la COVID-19 és: febre, tos seca i cansament. Es poden presentar altres síntomes menys freqüents com ara: dolors i molèsties, congestió nasal, mal de cap, conjuntivitis, mal de coll, diarrea, erupcions cutànies, etc. Els síntomes apareixen de forma gradual, i inclús es poden donar casos de pacients que són asimptomàtics, és a dir, que passen la malaltia sense manifestar cap síntoma.(72) Els estudis més recents atribueixen la pèrdua de l'olfacte i/o del gust a un dels síntomes més prevalents de la COVID-19 (un 70,2%). Sovint, en un 73% dels casos aproximadament, es presenta la pèrdua de l'olfacte, parcial o total, abans del diagnòstic, i en un 26,6% dels casos, és el síntoma inicial. També s'ha observat una

major freqüència entre la població femenina jove, cosa que contrasta amb la freqüència normal d'anòsmia en la població general (és més freqüent en homes).(65) Cal destacar també que la taxa de recuperació caracteritzada ara per ara en pacients anòsmics per COVID-19 és bastant alta (66) i ràpida (7 dies de mitjana).(67)

La dificultat olfactiva provocada per la COVID-19 pot ser a causa de la inflamació de la cavitat nasal, o per la infecció i el dany de les cèl·lules de l'epiteli olfactiu. Es sap que el virus, no només produeix afectacions sensorials, sinó que també té efectes a nivell neurològic. (68) El virus pot travessar el bulb olfactiu i arribar al cervell, (68,69) causant una ràpida disseminació transneuronal (es propaga infectant les neurones properes). Això indueix una pèrdua neuronal que provoca afectacions cerebrals, i simptomatologia neurològica: lesions del sistema nerviós central (mal de cap, marejos, etc.), lesions del sistema nerviós perifèric (hipogèusia, hipoòsmia, etc.), i lesions del múscul esquelètic.(68)

Per al moment, les recomanacions generals per al tractament de la pèrdua de l'olfacte a causa del coronavirus, recullen que cal evitar els esteroides orals, ja que existeix un potencial risc d'empitjorament de la malaltia. Aquesta estratègia sorgeix com a precaució a causa de l'evidència que demostra aquest efecte negatiu amb el SARS-CoV del 2004. L'entrenament olfactiu es considera un tractament efectiu en tots els casos.(70)

Com és obvi, es necessita molta més investigació i evidència, ja que és una malaltia molt recent, i encara no es coneix del tot bé la incidència, etiologia, pronòstic i estratègies terapèutiques més efectives per als pacients de COVID-19 amb disfunció olfactiva.(71)

5. DISCUSSIÓ I VISIÓ CRÍTICA DEL TEMA A TRACTAR

L'olfacte humà és un sistema molt complex, i que té un paper important tant a nivell sensorial, com a nivell neuronal. No només participa en la detecció de les olors per se, sinó que també col·labora en la percepció dels sabors dels aliments que ingerim, en la relació de l'individu amb l'entorn, amb l'ambient, a identificar perills, detectar fum, fuites de gas, aliments en mal estat, etc. És per això que, tot i que la pèrdua de la funció olfactiva forma part del procés natural d'envelliment del cos humà, no s'ha de menysprear, ja que afecta significativament i de diferents formes al nostre dia a dia.

Existeixen vaires proves diagnòstic validades, senzilles i ràpides, però falta que aquestes proves s'apliquin amb més freqüència en la pràctica clínica diària, ja que la pèrdua de l'olfacte s'ha demostrat com a símptomes per a diferents patologies (pòlips, tumors, Alzheimer, Parkinson, COVID-19, etc.). Per tant, quan més precoç i més eficient sigui el diagnòstic d'aquesta afectació olfactiva, abans es podrà tractar la patologia que la causa.

Es distingeixen diferents graus de pèrdua olfactiva, i com és obvi, quan més greu sigui aquesta pèrdua, més severes seran les conseqüències que causa. El tractament o la estratègia que s'apliqui també dependrà del grau d'afectació del pacient, per això, cal recalcar la importància de la personalització dels tractaments. Les investigacions futures s'haurien de centrar en buscar i validar l'efectivitat dels tractaments dietètics, per a poder incorporar-ho en les dietes de les persones afectades, i d'aquesta manera

elaborar uns tractaments més còmodes i aplicables en les rutines diàries dels pacients, i per tant, garantir l'adherència.

L'alimentació no només pot ser clau per al tractament de la pèrdua de l'olfacte, sinó que també permet elaborar estratègies dietètiques per tal de garantir un correcte estat nutricional. Un dels principals problemes de la disminució de la capacitat olfactiva és que repercuteix negativament en la percepció dels aliments. Per això, garantir un bon gaudi del menjar és vital per a una bona salut nutricional del pacient. Evitar la malnutrició és molt important. La pèrdua de l'olfacte pot causar canvis en els hàbits alimentaris, addició excessiva de sal o sucre, aïllament social, depressió, etc. Tot això també contribueix en la salut nutricional i general dels individus, i en la seva qualitat de vida.

Les investigacions més actuals s'enfoquen a estudiar la relació entre el control de la ingesta i l'olfacte, cosa que també podria tenir un paper important en l'obesitat. Tot i així, són estudis molt recents que necessiten recollir més evidència per a establir resultats fiables.

6. APORTACIONS I SUGGERIMENTS AL TEMA

6.1. Disseny d'un assaig clínic

Introducció

Per tal de poder realitzar un estudi que relacioni la capacitat olfactiva amb l'alimentació, proposo un assaig clínic que avaluï la percepció gustativa en relació amb l'estimulació olfactiva. A causa de la dificultat de trobar suficients subjectes anòmics per a poder realitzar l'estudi d'una manera fiable, i per la falta de recursos, plantejo l'estudi de forma teòrica, descrivint el plantejament i el cronograma que considero més adequats.

L'objectiu de l'estudi és valorar l'eficàcia d'un entrenament olfactiu (OT) per tal d'incrementar la capacitat olfactiva, i per tant, augmentar també la percepció gustativa i poder millorar l'alimentació de les persones amb anòsmia no congènita. Demostrar l'efectivitat d'aquest estudi, permetria evidenciar la possibilitat de recuperació de la capacitat olfactiva, i poder establir l'entrenament olfactiu com a un tractament eficaç.

Es recollirà tota la informació rellevant per a l'estudi en un dossier que s'entregarà a cada participant, inclòs el plantejament, els objectius, i els passos a seguir al llarg de l'estudi. Contindrà també una breu explicació científica sobre què és l'anòsmia i com pot afectar en el dia a dia de les persones.

Material i mètodes

Es realitzarà un assaig clínic controlat prospectiu. La mostra de l'estudi estarà formada per dos grups, per una banda el grup d'intervenció, format per persones amb anòsmia no congènita que seran sotmesos a un OT, i per altra banda, el grup control, format també per persones amb anòsmia no congènita, però que no seran sotmesos a cap espècie de tractament. Evidentment, es recollirà per escrit el consentiment informat per part de tots els participants.

Els criteris de selecció dels participants que podrien formar part de l'assaig clínic tindran en compte la causa de l'anòsmia i l'edat. L'estudi pretén demostrar la capacitat de regeneració dels receptors olfactius, és per això que es descartarien aquelles persones que pateixin una anòsmia que no sigui causada pel dany d'aquests receptors. L'edat mínima per participar seran 18 anys, i no hi haurà edat màxima. No es distingiran subgrups segons el gènere, però sí que es diferenciarien per intervals d'edat i segons la causa de l'anòsmia.

Primer de tot, es farà la visita inicial als participants. Se'ls explicarà en què consisteix l'estudi i quins processos hauran de realitzar. Se'ls hi entregará el dossier perquè tinguin tota la informació a l'abast en tot moment. En aquesta primera visita, es realitzarà un test UPSIT a tots els participants per tal de poder classificar-los segons els resultats en el test, i distribuir-los en dos grups de manera aleatoritzada. (*Annex 1*) Dins de cada grup, es dividiran per intervals d'edat, formant tres subgrups: el grup jove, d'entre 18-40 anys, el grup adult, d'entre 41-65 anys, i el grup ancià, de més de 65 anys.

Un cop repartits, a ambdós grups se'ls realitzarà una segona prova, consistent en l'avaluació del tast. A cada participant se li donarà una mostra de 5 aliments, cuinats d'igual forma per a tothom, i després de tastar-los, cada persona haurà de respondre un qüestionari per valorar la percepció del gust d'aquells aliments. (*Annex 2*)

Un cop recollida tota la informació inicial, s'entregaran els materials necessaris i es citarà a tots els participants al cap de 3 mesos. Durant aquests tres mesos, cada participant ha de realitzar un OT: olorar cada dia 5 odorants diferents. Es donarien les mostres necessàries amb la quantitat de substància ja mesurada per tal de facilitar la feina al participant, i assegurar d'aquesta manera l'adherència. Per a la realització de l'OT s'entregarien els líquids odorants en ampolletes individuals i unes tires de paper per a col·locar-hi les mostres. El participant haurà de dipositar una gota de cada odorant en les tires de paper, i acostar-se cada tira al nas, inspirant durant 10 segons. Entre cada odorant, haurà d'esperar 1 minut. Cada persona anotarà en un quadern proporcionat pels investigadors, el dia i les olors que ha utilitzat. Per tal d'augmentar progressivament la intensitat dels odorants, durant el primer mes el participant haurà de dipositar una sola gota a la tira de paper, al següent mes, col·locar-hi una gota més (dues gotes en total), al tercer mes, posar-ne tres, i així successivament.

Es podria dividir als participants en subgrups que rebrien diferents tipus d'odorants per a l'OT. D'aquesta manera també es podria observar si els resultats i l'eficàcia del tractament són diferents segons els odorants utilitzats per l'OT.

En la reunió dels 3 mesos, s'avaluarà per a cada participant el seguiment de l'OT, la facilitat o dificultat de les tasques, els inconvenients que pugui suposar, l'adherència per parts dels participants, si cal realitzar algun canvi, etc. Si tot funciona correctament, es seguirà el mateix OT durant 3 mesos més, complint un total de 6 mesos. Aprofitant aquesta trobada amb els participants, es realitzarà un altre cop l'avaluació del tast.

Transcorreguts els 6 mesos, es tornarà a citar a tots els participants avaluant un cop més els segons 3 mesos de OT. Es realitzarà també un test UPSIT i un test d'avaluació del tast a cada participant, per a concloure l'estudi.

Resultats

Els resultats que es volen obtenir són les puntuacions al test UPSIT de cada participant, per tal d'avaluar la capacitat olfactiva. Amb la puntuació obtinguda a l'inici de l'estudi i amb la obtinguda al final, es podrien fer gràfics comparatius per veure l'evolució del sentit de l'olfacte més clarament. Com s'ha establert al principi, les dades s'agruparien, per una banda per grups d'edat, i per altra banda segons l'origen de la causa de l'anòsmia. D'aquesta manera, es podrien fer anàlisis estadístics amb les dues variables, comprovant si hi ha correlació o no, etc.

Amb el test d'avaluació del tast, es pretén obtenir la relació que estableix cada participant de l'olfacte amb el gust, i com afecta això a la seva alimentació. L'objectiu d'aquest test és observar si gràcies al seguiment d'un OT es pot aconseguir una millora en la percepció dels sabors del menjar.

L'objectiu de fer aquests dos tests conjunts és poder comprovar la hipòtesi que la millora de la capacitat olfactiva implica una millora en la capacitat gustativa. És per això que si amb aquest estudi es demostra que l'OT permet millorar les puntuacions del test UPSIT de persones anòsmiques, i aquestes també milloren les valoracions del test d'avaluació del tast, es demostrarà la hipòtesi.

Conclusions

Amb aquest assaig clínic es pretén observar si l'entrenament olfactiu és un tractament eficaç per a la regeneració dels receptors olfactius en persones que presenten anòsmia no congènita, i si això suposa una millora en la qualitat de la seva alimentació. D'aquesta manera, es podrien evitar problemes nutricionals i alimentaris en aquest tipus de persones, i es podria proporcionar una millor qualitat de vida per a elles.

7. Bibliografía

1. Gerar J. T, Derrickson B. Sentidos especiales: sentidos especiales y homeostasis. In: Wiley J& S, editor. Principios de anatomía y fisiología. 15ª edició. Ciudad de México; 2018. p. 576-83.
2. Doty RL. Age-Related Deficits in Taste and Smell. *Otolaryngol Clin North Am* [Internet]. 2018;51(4):815-25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.otc.2018.03.014>
3. Fried MP. Introducción al olfato y al gusto [Internet]. Manual Merck. Versión para público general. 2017 [cited 2020 Mar 18]. p. 1-4. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/trastornos-otorrinolaringológicos/síntomas-de-las-enfermedades-de-la-nariz-y-la-garganta/introducción-al-olfato-y-al-gusto>
4. Doty RL, Kamath V. The influences of age on olfaction: a review. *Front Psychol*. 2014;5(20):1-20.
5. Wrobel BB, Leopold DA. Smell and taste disorders. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2004;12:459-68.
6. Bromley SM. Smell and Taste Disorders : A Primary Care Approach. *Am Fam Physician* [Internet]. 2000;2:427-36. Available from: <https://www.aafp-org.sire.ub.edu/afp/2000/0115/p427.html>
7. Devere R. Disorders of Taste and Smell. *Continuum (N Y)*. 2017;23(2):421-46.
8. Tucci DL. Nariz y senos paranasales [Internet]. Manual Merck. Versión para público general. 2017 [cited 2020 Mar 6]. p. 1-2. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/trastornos-otorrinolaringológicos/biología-de-los-oidos,-la-nariz-y-la-garganta/nariz-y-senos-paranasales>
9. Whitlock KE. Review The Loss of Scents: Do Defects in Olfactory Sensory Neuron Development Underlie Human Disease? *Birth Defects Res Part C*. 2015;105:114-25.
10. Mobley AS, Rodriguez-Gil DJ, Imamura F, Greer CA. Aging in the olfactory system. *NIH-Public Access (National Institutes Heal*. 2014;37(2):77-84.
11. Fried MP. Generalidades sobre las alteraciones del olfato y el gusto [Internet]. Manual Merck. Versión para profesionales. 2018 [cited 2020 Mar 6]. p. 1-2. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-otorrinolaringológicos/abordaje-del-paciente-con-síntomas-nasales-y-faríngeos/generalidades-sobre-las-alteraciones-del-olfato-y-el-gusto>
12. Bigman G. Age-related Smell and Taste Impairments and Vitamin D Associations in the U.S. Adults National Health and Nutrition Examination Survey. *MDPI Nutr*. 2020;12(4):984.
13. Besdine RW. Cambios corporales relacionados con el envejecimiento [Internet]. Manual Merck. Versión para público general. 2019 [cited 2020 Mar 6]. p. 1-12. Available from: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/salud-de-las-personas-de-edad-avanzada/envejecimiento-del-organismo/cambios-corporales-relacionados-con-el-envejecimiento>

14. NIH. How Smell and Taste Change as You Age [Internet]. 2015 [cited 2020 Mar 18]. p. 1-5. Available from: <https://www.nia.nih.gov/health/smell-and-taste>
15. Fried MP. Anosmia. Trastornos otorrinolaringológicos [Internet]. Manual Merck. Versión para profesionales. 2018 [cited 2020 Mar 6]. p. 1-4. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-otorrinolaringologicos/abordaje-del-paciente-con-sintomas-nasales-y-faringeos/anosmia>
16. Fried MP. Pérdida del olfato [Internet]. Manual Merck. Versión para público general. 2017 [cited 2020 Mar 18]. p. 1-4. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/trastornos-otorrinolaringologicos/sintomas-de-las-enfermedades-de-la-nariz-y-la-garganta/perdida-del-olfato>
17. NIH. Trastornos del olfato [Internet]. Hoja de información del NIDCD | Gusto y olfato. 2013 [cited 2020 Mar 18]. p. 1-4. Available from: <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/trastornos-del-olfato>
18. Miwa T, Ikeda K, Ishibashi T, Kobayashi M, Kondo K, Matsuwaki Y, et al. Clinical practice guidelines for the management of olfactory dysfunction – Secondary publication. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 2019;46:653-62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anl.2019.04.002>
19. Lawton M, Hu MTM, Baig F, Ruffmann C, Barron E, Swallow DMA, et al. Equating scores of the University of Pennsylvania Smell Identification Test and Sniffin' Sticks test in patients with Parkinson's disease. *Park Relat Disord*. 2016;3:96-101.
20. Oleszkiewicz A, Hummel T. Whose nose does not know? Demographical characterization of people unaware of anosmia. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2019;276:1849-52. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05414-8>
21. Schiffman SS. Influence of medications on taste and smell. *World J Otorhinolaryngol Neck Surg* [Internet]. 2018;4:84-91. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2018.02.005>
22. Glennon S, Huedo-medina T, Rawal S, Hoffman HJ, Litt MD, Duffy VB. Chronic Cigarette Smoking Associates Directly and Indirectly with Self-Reported Olfactory Alterations: Analysis of the 2011-2014 National Health and Nutrition Examination Survey. *Nicotine Tob Res*. 2019;21:818-27.
23. Cardesín A, Alobid I, Benítez P, Sierra E, Haro J De, Bernal-sprekelsen M, et al. Barcelona Smell Test - 24 (BAST-24): validation and smell characteristics in the healthy Spanish population. *Rhinology*. 2006;44:83-9.
24. Hauser LJ, Jensen EL, Mirsky DM, Chan KH. Pediatric anosmia: A case series. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018;110:135-9.
25. Renner B, Mueller CA, Dreier J, Faulhaber S, Rascher W, Kobal G. The Candy Smell Test: A New Test for Retronasal Olfactory Performance. *Laryngoscope* [Internet]. 2009;119:487-95. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.20123>
26. Haxel BR, Bertz-duffy S, Faldum A, Trellakis S, Stein B, Renner B, et al. The Candy Smell Test in clinical routine. *Am J Rhinol Allergy*. 2011;25:145-8.

27. Ekström I, Sjölund S, Nordin S, Adolfsson AN, Adolfsson R, Nilsson L-G, et al. Smell Loss Predicts Mortality Risk Regardless of Dementia Conversion. *J Am Geriatr Soc*. 2017;65(6):1238-43.
28. Landis BN, Stow NW, Lacroix J, Hugentobler M, Hummel T. Olfactory disorders : the patients' view. *Rhinology*. 2009;47:454-9.
29. Devere R. Smell and taste in clinical neurology. Five new things. *Neurol Clin Pract*. 2012;2(3):208-14.
30. Park M, Chung J, Kim JK, Jeong Y, Moon W-J. Altered Functional Brain Networks in Patients with Traumatic Anosmia : Resting-State Functional MRI Based on Graph Theoretical Analysis. *Korean J Radiol*. 2019;20(11):1536-45.
31. Devanand DP, Lee S, Manly J, Andrews H, Schupf N, Doty RL, et al. Olfactory deficits predict cognitive decline and Alzheimer dementia in an urban community. *Am Acad Neurol* [Internet]. 2015;84(2):182-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4336090/>
32. Rasmussen VF, Vestergaard ET, Hejlesen O, Andersson CUN, Cichosz SL. Prevalence of taste and smell impairment in adults with diabetes: A cross-sectional analysis of data from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Prim Care Diabetes* [Internet]. 2018;12:453-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2018.05.006>
33. Gunzer W. Changes of olfactory performance during the process of aging - Psychophysical testing and its relevance in the fight against malnutritons. *J Nutr Heal Aging*. 2017;21:1010-6.
34. Fried MP. Evaluación del paciente con trastornos nasales y faríngeos [Internet]. Manual Merck. Versión para profesionales. 2018 [cited 2020 Mar 6]. p. 1-2. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-otorrinolaringológicos/abordaje-del-paciente-con-síntomas-nasales-y-faríngeos/evaluación-del-paciente-con-trastornos-nasales-y-faríngeos>
35. Schriever VA, Agosin E, Altundag A, Avni H, Van HC, Cornejo C, et al. Development of an International Odor Identification Test for Children: The Universal Sniff Test. *J Pediatr* [Internet]. 2018;198:265-72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.03.011>
36. Doty RL, Marcus A, Lee WW. Development of the 12-Item Cross-Cultural Smell Identification Test (CC-SIT). *Laryngoscope*. 1996;106:353-6.
37. Seiden AM, Duncan HJ. The Diagnosis of a Conductive Olfactory Loss. *Laryngoscope* [Internet]. 2001;111:9-14. Available from: 10.1097/00005537-200101000-00002
38. Eloit C, Trotier D. A new clinical olfactory test to olfactory deficiencies. *Rhinology*. 1994;32:57-61.
39. Oleszkiewicz A, Schriever VA, Croy I, Hähner A, Hummel T. Updated Sniffin' Sticks normative data based on an extended sample of 9139 subjects. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2019;276:719-28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-018-5248-1>
40. Wolfensberger M, Schnieper I, Welge-lu A. Sniffin ' Sticks: a New Olfactory Test Battery. *Acta Otolaryngol*. 2000;120:303-6.

41. Risberg-Berlin B, Karlsson TR, Tuomi L, Finizia C. Effectiveness of olfactory rehabilitation according to a structured protocol with potential of regaining pre-operative levels in laryngectomy patients using nasal airflow-inducing manoeuvre. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271:1113-9.
42. Thomas-Danguin T, Rouby C, Sicard G, Vigouroux M, Farget V, Johanson A, et al. Development of the ETOC: A European Test of Olfactory Capabilities. *Rhinology*. 2003;41:142-51.
43. Liu DT, Besser G, Renner B, Seyferth S, Hummel T, Mueller CA. Retronasal Olfactory Function in Patients with Smell Loss but Subjectively Normal Flavor Perception. *Laryngoscope*. 2019;1-5.
44. Cameron EL, Doty RL. Odor identification testing in children and young adults using the smell wheel. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2013;77:346-50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.11.022>
45. Koskinen S, Vento S, Malmberg H, Tuorila H. Correspondence Between Three Olfactory Tests and Suprathreshold Odor Intensity Ratings. *Acta Otolaryngol*. 2004;124:1072-7.
46. Singh R, Humphries T, Mason S, Lecky F, Dawson J, Sinha S. The incidence of anosmia after traumatic brain injury: the SHEFBIT cohort. *Brain Inj* [Internet]. 2018;32(9):1122-8. Available from: <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1483028>
47. Lee T, Nam JG, Lee HM, Kim B, Kang M-K, Bae WY, et al. Dexamethasone Induces Apoptosis of Nasal Polyp- Derived Tissue Cultures Through JNK and p38 MAPK Activation. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2014;7(2):112-8.
48. Schriever VA, Merkonidis C, Gupta N, Hummel C, Hummel T. Treatment of smell loss with systemic methylprednisolone. *Rhinology*. 2012;50:284-9.
49. Patel ZM, Wise SK, DelGaudio JM. Randomized Controlled Trial Demonstrating Cost-Effective Method of Olfactory Training in Clinical Practice: Essential Oils at Uncontrolled Concentration. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*. 2017;2:53-6.
50. Sorokowska A, Drechsler E, Karwowski M. Effects of olfactory training: a meta-analysis. *Rhinology*. 2017;55:17-26.
51. Pellegrino R, Han P, Reither N, Hummel T. Effectiveness of Olfactory Training on Different Severities of Posttraumatic Loss of Smell. *Laryngoscope*. 2019;129:1737-43.
52. Fornazieri MA, Garcia ECD, Lopes NMD, Miyazawa INI, Silva G dos S, Monteiro R dos S, et al. Adherence and Efficacy of Olfactory Training as a Treatment for Persistent Olfactory Loss. *Am J Rhinol Allergy*. 2019;1-11.
53. Mori E, Petters W, Schriever VA, Valder C, Hummel T. Exposure to odours improves olfactory function in healthy children. *Rhinology*. 2015;53:221-6.
54. Hummel T, Whitcroft KL, Rueter G, Haehner A. Intranasal vitamin A is beneficial in post-infectious olfactory loss. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2017;274:2819-25.
55. Damm M, Schmitl L, Müller CA, Welge-Lüssen A, Hummel T. Diagnostik und Therapie von Riechstörungen. *HNO*. 2019;67:274-81.

56. Holbrook EH, Puram S V, See RB, Tripp AG, Nair DG. Induction of smell through transthemoid electrical stimulation of the olfactory bulb. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2019;9(2):158-64.
57. Li S, Young T, Huang T. Poly (ethylene-co-vinyl alcohol) is a suitable substrate for human olfactory neuroepithelial cell differentiation in vitro through a defined regulatory pathway. *Acta Biomater* [Internet]. 2018;68:204-13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2017.12.029>
58. Valladares Vega M, Rivas AMO. Asociación de la sensibilidad olfatoria con la ingesta energética: rol en el desarrollo de la obesidad. *Nutr Hosp*. 2015;32(6):2385-9.
59. Ulusoy S, Emre Dinc M, Dalgic A, Topak M, Dizdar D, Is A. Are people who have a better smell sense, more affected from satiation? *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2017;83(6):640-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.08.011>
60. Cruysen F Van Der, Politis C. Neurophysiological aspects of the trigeminal sensory system: an update. *De Gruyter*. 2017;29(2):115-23.
61. Gopinath B, Russell J, Sue CM, Flood VM, Burlutsky G, Mitchell P. Olfactory impairment in older adults is associated with poorer diet quality over 5 years. *Eur J Nutr*. 2015;55:1081-7.
62. Ådén E, Carlsson M, Poortvliet E, Stenlund H, Linder J, Edström M, et al. Dietary intake and olfactory function in patients with newly diagnosed Parkinson's disease: a case-control study. *Nutr Neurosci* [Internet]. 2011;14(1):25-31. Available from: <https://doi.org/10.1179/174313211X12966635733312>
63. Aschenbrenner K, Hummel C, Teszmer K, Krone F, Ishimaru T, Seo H-S, et al. The Influence of Olfactory Loss on Dietary Behaviors. *Laryngoscope*. 2008;118:135-44.
64. Soudry Y, Lemogne C, Malinvaud D, Consoli S, Bonfils P. Olfactory system and emotion: Common substrates. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* [Internet]. 2011;128:18-23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anorl.2010.09.007>
65. Lechien JR, Hopkins C, Saussez S. Sniffing out the evidence; It's now time for public health bodies recognize the link between COVID-19 and smell and taste disturbance. *Rhinology*. 2020;58(3):302-3.
66. Hopkins C, Surda P, Whitehead E, Kumar BN. Early recovery following new onset anosmia during the COVID-19 pandemic - an observational cohort study. *J Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2020;49(26):1-6.
67. Lee Y, Min P, Lee S, Kim S-W. Prevalence and Duration of Acute Loss of Smell or Taste in COVID-19 Patients. *J Korean Med Sci*. 2020;35(18):174-80.
68. Pallanti S. Importance of SARs-Cov-2 anosmia: From phenomenology to neurobiology. *Compr Psychiatry* [Internet]. 2020;100:152184. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2020.152184>
69. Hopkins C, Surda P, Kumar BN. Presentation of new onset anosmia during the COVID-19 pandemic. *Rhinology*. 2020;58:1-4.

70. Lechner M, Chandrasekharan D, Jumani K, Liu J, Gane S, Lund VJ, et al. Anosmia as a presenting symptom of SARS-CoV-2 infection in healthcare workers - A systematic review of the literature, case series, and recommendations for clinical assessment and management. *Rhinology*. 2020;3:1-9.
71. Heidari F, Karimi E, Firouzifar M, Khamushian P, Ansari R, Ardehali MM, et al. Anosmia as a prominent symptom of COVID-19 infection. *Rhinology*. 2020;302-3.
72. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Brote de Enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. [en línia] Pàgina Web de la OMS. Nuevo coronavirus 2019. [consultat: 2/06/2020] Disponible a: https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?gclid=CjwKCAjw26H3BRB2EiwAy32zhRjFntkepfvKAhcUe6wD2jpXdRFEG9Nx8awdT0hAIHHwX42tuw3sUxoCxOwQAvD_BwE
73. Institut d'Estudis Catalans. *DIEC2*. [en línia]. [consultat: 6/3/2020] Disponible a: <https://dlc.iec.cat/>

8. Annexos

Annex 1: Test UPSIT

La universitat de Pennsylvania va realitzar un test clínic, simple i auto-administrable per a l'avaluació de l'olfacte, que utilitza cristalls d'aromes microencapsulats per a la presentació dels odorants, anomenats '*scratch and sniff*'.

El test UPSIT s'administra amb un fulletó repartit en 4 blocs, que contenen 10 odorants cada un (1 per pàgina). En cada pàgina s'hi troba una pregunta amb múltiple-resposta (4 alternatives), i a la part final, una franja de color marró que conté els cristalls encapsulats. El pacient ha de rascar la franja marró per alliberar l'odorant, i respondre la pregunta pertinent. El test avalua la identificació de les olors, no de la intensitat, és a dir, que les preguntes són sobre quina olor detecta l'individu. Ha de marcar una opció obligatòriament, encara que no olori res. Aproximadament es tarden 15-20 minuts en completar el test.

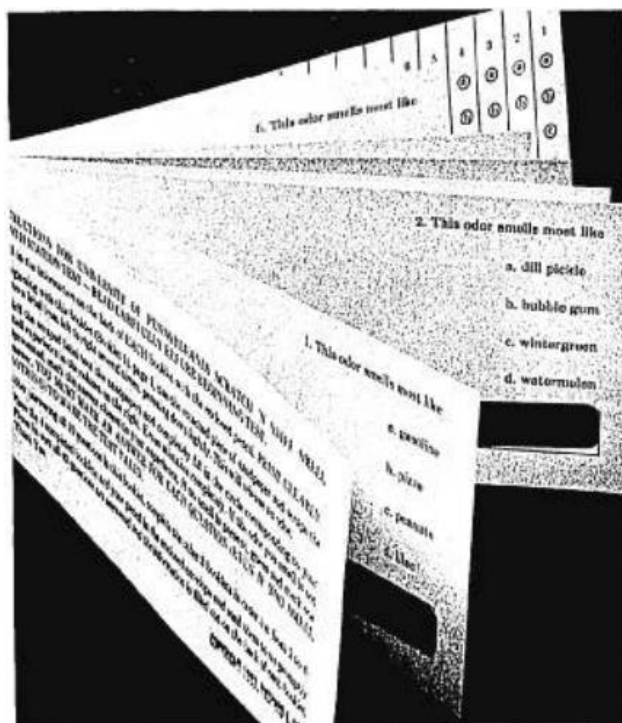


Fig.1. Fulletó del test UPSIT. El test complet consisteix en quatre fulletons similars a aquest.

Aquest test és el primer test pràctic clínic per a la funció olfactiva que incorpora un gran nombre d'odorants presentats en una forma senzilla, i que ha sigut validat tant per edat com per gènere. Té una fiabilitat molt alta i s'han creat versions adaptades a cada cultura. La fàcil forma d'administrar aquest test fa que no sigui necessari que el pacient retorni a la clínica per a retornar-lo, ja que es pot fer enviant-lo per correu. A més a més, al llarg del temps s'ha demostrat que aquest mateix test és útil per detectar nombroses alteracions olfactives.

Seria interessant per a l'estudi proposat que un dels odorants fos un estimulant del nervi trigemin. Els pacients amb anòsmia normalment conserven la funció d'aquest nervi, per tant seria una forma d'identificar falsos resultats, o per avaluar també la funció del sistema trigemin.

Annex 2: Qüestionari d'avaluació del tast

Plantilla del qüestionari d'avaluació del tast. Per a cada aliment s'ha de respondre les següents preguntes, marcant amb una X a la casella corresponent de l'apartat de 'puntuació'

| Preguntes De l'1 al 5, considero... | Puntuació * (del 1 al 5) | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|--|--|
| 1. la palatabilitat: qualitat d'un aliment d'ésser agradable al paladar. | | | | | |
| 2. la intensitat del sabor | | | | | |
| 3. la intensitat de la olor | | | | | |
| 4. aquest aliment salat | | | | | |
| 5. aquest aliment amarg | | | | | |
| 6. aquest aliment àcid | | | | | |
| 7. aquest aliment dolç | | | | | |
| 8. noto frescor, picor, ardor, irritació, etc. | | | | | |
| 9. que m'acabaria un plat sencer | | | | | |
| 10. afegiria algun condiment (sal, sucre, etc.) | | | | | |
| 11. que puc distingir més d'un sabor diferent | | | | | |
| 12. valoro l'àpat en general | | | | | |

*(sent 1 el més baix, i 5 el més alt)